Zeitschrift: Quaderni grigionitaliani

Herausgeber: Pro Grigioni Italiano

Band: 26 (1956-1957)

Heft: 3

Artikel: Ricerche sulla morfologia glaciale e geomorfogenesi nella regione fra il Gruppo del Bernina e la Valle dell'Adda con particolare riguardo alla Valle di Poschiavo

Autor: Godenzi, Aldo

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-21803

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ricerche sulla morfologia glaciale e geomorfogenesi

nella regione
fra il Gruppo del Bernina e la Valle dell'Adda
con particolare riguardo alla Valle di Poschiavo.

ALDO GODENZI

III (Cont.)

IV. MORFOLOGIA GLACIALE DELLA VAL MALENCO

a. La parte superiore della Val Malenco

Il ramo principale della Val Malenco ha inizio al Valico del Muretto, 2562 m. e delimita ad occidente il Massiccio del Bernina.

Il primo tratto si abbassa rapidamente fino all'Alpe Forbicina ed ha carattere fluviale. Sulla destra notiamo alcuni circhi e una zona di morene dell'avanzata del 1850. Il versante sinistro scende regolarmente ed è privo di qualsiasi elemento glaciale rilevante.

Nella conca chiusa a valle da Chiareggio si uniscono le due valli glaciali Sissone e Ventina. La prima prende origine in una vasta spianata occupata dalla Vedretta del Disgrazia. Le pareti che si elevano verticalmente sopra il ghiacciaio formano un ampio circo che si prolunga verso il Monte Sissone, 3331 m. Il ghiacciaio si è attualmente ritirato sopra il salto di roccia che ha inizio a Quota 2400 m.

In questa ampia spianata è incastonato un secondo circo il cui fondo degrada lentamente verso Forbicina.

La Val Ventina offre un aspetto differente. La parte superiore, occupata in parte dalla Vedretta della Ventina, è ampia e foggiata a U. Al vasto bacino di raccolta tra il Pizzo Cassandra e il Monte Disgrazia, segue un ripiano verso i 2400 m., dopo il quale il ghiacciaio scorre regolare fiancheggiato da altissime pareti. Vicino all'alpe Ventina si allunga una netta morena frontale che marca l'avanzata del 1850. La valle glaciale termina in un gradino a 2000 m. Segue una valle fluviale il cui aspetto è dovuto in parte a franamenti del versante destro. Alla congiunzione delle tre valli il Mallero scorre in un piano alluvionale che si prolunga fino al villaggio di Chiareggio. L'alluvione ricopre senza dubbio una conca glaciale dovuta alla confluenza delle tre colate.

Nel tratto seguente l'influsso glaciale è minimo. Il torrente scorre attraverso due gole intercalate da un piccolo ripiano in parte morenico. A nord i declivi salgono lentamente ai terrazzi d'Entova, Fora e Pian dell'Oro, e alla regione dei circhi. Questa zona dai rilievi monotoni e tondeggianti è dominata da grandiose pareti, cuestas già descritte, che culminano nel Pizzo Fora, Tremoggia, Malenco,

e nel Sasso d'Entova, verso Quota 3400 m. A sud dominano le dentellate creste serpentinose che formano i contrafforti del Monte Disgrazia. Il Lago Pìrola, chiuso da rocce montonate, e il Lago Lagazzolo sbarrato da una morena sono tipici esempi di morfologia glaciale, in una regione dove l'erosione fluviale e la degradazione per opera del gelo e disgelo hanno assunto proporzioni rilevanti. Uno dei più bei circhi glaciali di tutto il versante sud del Gruppo del Bernina si trova tra il Monte Braccia e il Bocchel del Cane.

A San Giuseppe una grandiosa morena sbarra la valle. Tutta la zona erosa dal fiume, è omogenea e morenica. Nessun indizio di franamento ho rinvenuto nella regione che potesse avere relazione col cumulo di frana marcato nella carta geologica di R. Staub. Secondo le mie osservazioni la frana si trova a valle della morena.

Da San Giuseppe il Mallero scende rapidamente alla conca di Chiesa intagliando una gola nel serpentino. Le rocce del versante sinistro sono in parte levigate, e il Mallero esce dalla conca attraverso una piccola forra erosa in una valle più larga. In questo tratto si trovano delle importanti cave d'ardesia.

Sebbene il tratto pianeggiante che precede San Giuseppe sia dovuto a sbarramento morenico non possiamo dubitare di essere qui in presenza di un terrazzo glaciale, oppure di un precedente fondovalle distrutto dall'erosione retrograda delle acque. Tale terrazzo si è mantenuto intatto sulla destra della valle e porta il villaggio di Primolo, mentre sulla sinistra è appena marcato da un ripiano.

Questa parte superiore della Val Malenco offre una morfologia glaciale poco sviluppata. Attualmente la zona glacializzata si riduce alle Vedrette della Ventina e del Disgrazia, ritiratesi nelle parti elevate delle valli laterali.

Questa regione, priva di trasfluenza glaciale, è in evidente contrasto con quella del Valico del Bernina, dove la trasfluenza ha creato un paesaggio glaciale tipico.

b. Le Valli dello Scerscen e di Campo Moro

Nella conca di Franscia si uniscono il Torrente Lanterna e il Torrente Cormor, alimentati dalla vasta coltre glaciale del versante meridionale del Bernina. Essi percorrono due vallate dall'aspetto pittoresco e selvaggio in un ambiente austero d'alta montagna.

La Valle dello Scerscen prende origine nelle elevate regioni della barriera granitica del Bernina, alla Forcola di Crest'Agüzza, 3601 m. Questa zona, dove la tettonica si impone con un rilievo di prima importanza, è ricca di interessanti problemi.

Il Vallone dello Scerscen che si apre tra il Monte di Fellaria, 2908 m. e il Monte Nero 2734 m., porta nella sua parte superiore alcune strie glaciali di notevoli dimensioni, dovute all'azione dei ghiacciai attuali. Il ghiacciaio, chiuso tra due pareti verticali e sottoposto alla spinta causata dalla forza rilevante acquistata nella caduta dalla barriera rocciosa che si prolunga nella catena del Sella, ha esercitato un'azione erosiva sorprendente. Le rocce serpentinose appaiono perfettamente levigate e le strie sopraccennate sono tra le più belle che si possano annoverare nella Catena delle Alpi.

Durante il quaternario il ghiacciaio trasfluiva attraverso la Bocchetta delle Forbici, tra le Cime di Caspoggio e il Monte Fellarìa, formando l'imponente com-

plesso morenico che sostiene l'Alpe Musella. Il Vallone dello Scerscen, il cui fondo è impraticabile, è dominato da pareti ripidissime alte fino a 800 metri.

Il torrente Lanterna sbocca improvvisamente all'Alpe Campascio in una valle epigenetica, poco distante dalle cascine dell'alpe. Si notano alcune marmitte dei giganti e rocce levigate.

La zona di Campascio è stata devastata gravemente in seguito alla rottura di una morena, che sbarrava un laghetto alla base della Vedretta dello Scerscen. La rottura della diga avvenne nella notte fra il 9 e il 10 agosto 1929. Il volume d'acqua che precipitò a valle venne calcolato a 300 000 m^3. [1])

La valle continua pianeggiante fino ai Dossi di Vetto, mentre il torrente si inabissa sino a scomparire. Una piccola valle corre sulla sinistra del Punto Topografico 1876 e raccoglie le acque del versante destro del Sasso Moro.

La Valle di Campo Moro prende origine al Passo di Gembré, incerto spartiacque tra il Poschiavino e il Mallero. I due rami della Vedretta di Fellarìa terminano a 2400 m. sopra una barriera rocciosa alta un centinaio di metri.

Sotto il crinale che s'allunga verso la Punta Marinelli si estende una vasta conca in cui notiamo alcune rocce montonate e una bellissima morena frontale dovuta all'avanzata del 1850 del piccolo ghiacciaio del versante nord del Sasso Moro. Alla prima conca di Fellarìa, 2400 m. segue quella di Gembré, che forma la testata della valle foggiata a circo e incastonata nelle regioni soprastanti coperte dalla vedretta.

Dopo una piccola strozzatura segue il piano alluvionale di Gera che si prolunga fino all'Alpe Campo Moro. Sulla sinistra si apre la Valle Poschiavina il cui torrente è alimentato dalla Vedretta del Pizzo Scalino. Questa occupa un grande pianalto rivolto verso nord, già imbuto torrentizio di un'antica valle scorrente verso il Valico del Bernina. La Val Poschiavina possiede una pendenza minima e forma un ripiano a Quota 2400 m.

Il ghiacciaio dello Scalino ha influenzato fortemente la regione di Campagneda-Prabello. Rocce montonate, levigate, laghi di escavazione glaciale o di sbarramento morenico sono esempi tipici della morfologia glaciale di questa regione. Vicino al Fifugio Cristina, all'Alpe Prabello si trova un lago trasformato in torbiera, sbarrato da rocce montonate e levigate.

Proseguendo lungo il crinale, l'azione glaciale diminuisce e i circhi sono appena marcati.

Le vallate dello Scerscen e Campo Moro, costituite da rocce serpentinose, hanno conservata quasi intatta la configurazione morfologica determinata dalla glaciazione quaternaria. I torrenti che intaccano le soglie glaciali e i gradini di confluenza fanno risaltare ancora di più il grandioso aspetto glaciale di questa regione.

c. *Il bacino di Franscia e la Val Lanterna*

L'Alpe di Franscia è situata in una conca, dove l'esarazione glaciale ha creato le più belle forme morfologiche. Meno estesa di quella di Cavaglia, essa possiede il fondo coperto da un sottile strato morenico. Caratteristica è la sua situazione alla confluenza della valle di Campo Moro e dello Scerscen, alla quale deve la sua esistenza in seguito ad un'erosione più considerevole dovuta ai due ghiacciai riuniti.

---

[1]) Nangeroni G. I laghi della Val Malenco, pag. 27.

La soglia glaciale culmina alle Cave di amianto, 1713 m. e forma una cresta dentellata. L'azione glaciale sullo sbarramento è assai ridotta.

La conca che si dirige verso SO, in continuazione della Valle di Campo Moro, lascia prevedere un forte influsso della Vedretta della Fellarìa.

La gola di raccordo ha inizio nella parte superiore del bacino all'estremità NE. Essa è molto stretta e profonda. A questa prima gola intagliata nello sbarramento roccioso che porta la Quota 1557 segue una piccola spianata dove il torrente Lanterna riceve le acque provenienti dalla regione Acquanera-Prabello. Segue la vera soglia glaciale dove la conca di Franscia termina sospesa 650 m. sopra Tornadri. L'erosione fluviale ha scolpito nella dura roccia serpentinosa una delle più grandi gole del versante meridionale delle Alpi. Il torrente che si intravvede all'inizio fra rocce liscie e oscure scompare in un susseguirsi di cascate per riapparire dopo brevissimo tragitto 300 m. più in basso.

L'imponenza di questa gola lascia presupporre che la sua erosione abbia avuto inizio nel preglaciale essendo la sommità della parete del versante sinistro allo stesso livello della Valle di Campo Moro.

Vicino alla chiesetta che domina la conca di Franscia si apre una seconda gola. Sebbene profonda, essa non offre nessuna prova che sia stata una volta percorsa dal torrente. Le rocce levigate all'inizio della stessa possono aver subito l'azione glaciale, invece di quella fluviale.

Le due gradinate che convergono su Franscia sono pure esse erose da profonde forre. Quella della Valle di Campo Moro ha l'aspetto di una strettissima valle fluviale dai versanti molto accidentati. Il gradino della Valle dello Scerscen è invece intagliato profondamente e la gola sbocca improvvisamente nella conca glaciale. All'uscita notiamo un'erosione recente in una valle più larga. La zona di confluenza delle due valli è ricca di rocce montonate e levigate.

Il Crinale, che dal Pizzo Scalino costeggia la Val Lanterna fino al Monte Palino, porta alla sua base le vaste spianate di Campagneda e Prabello, e una zona di circhi fra Acquanera e Cavaglia. In questa prima serie di circhi ne troviamo incastonati degli altri più piccoli che costituiscono un secondo terrazzo. Poi il versante precipita senza interruzione per circa 700 metri nella Val Lanterna, ampia e pianeggiante.

Questa tipica valle trasversale foggiata a U raggiunge la Val Malenco nella regione di Chiesa.

Il versante destro ha inizio al terrazzo dei Dossi di Vetto e culmina nel Monte Motta 2336 m. A nord di questo monte si aprono le vaste spianate dell'Alpe Palù, mentre il suo versante sud precipita per più di mille metri sul fondovalle, interrotto dalla breve terrazza su cui si trova l'Alpe di Ponte e la Cima Sassa.

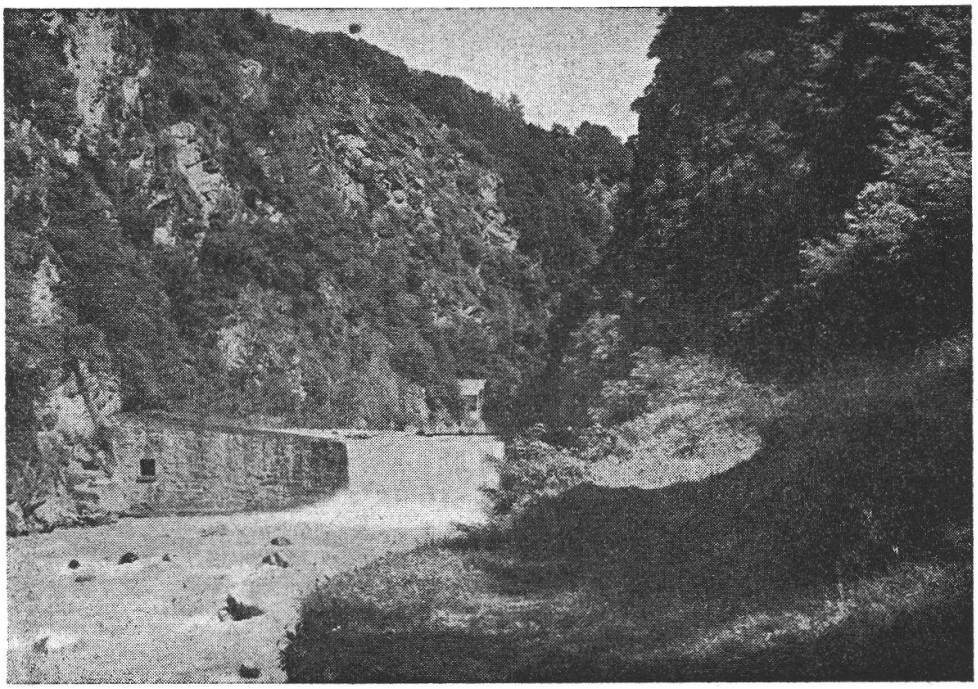
Allo sbocco della valle il torrente Lanterna viene deviato verso sud e si congiunge col Mallero nelle immediate vicinanze di Chiesa.

Il fondovalle è qui coperto da alluvioni mentre il versante sinistro termina in uno sperone arrotondato che porta una grande terrazza in parte morenica, su cui si trova il villaggio di Caspoggio, 1129 m.

Il fondovalle coperto da alluvioni ripete il medesimo fenomeno di Chiareggio. Ci troviamo alla confluenza di due colate glaciali che crearono una vasta conca, alluvionata nel postglaciale.

A sud di Chiesa la valle diventa stretta e fluviale. I pendii sono in massima parte franati nel postglaciale e piccoli cumuli di frane frammiste a terreno more-

nico ricoprono il fondovalle. La Val Malenco termina sospesa sopra la Valle dell'Adda e il Mallero ha eroso profondamente la soglia di sbocco.



« Le Cassandre », Gola di raccordo, erosa dal Mallero nel gradino di confluenza fra la Val Malenco e la Valle dell'Adda nell'epoca postglaciale.

d. La Val Torreggio

È una valle longitudinale che sbocca perpendicolare alla Val Malenco a Torre di Santa Maria. La breve parte superiore è intagliata nel serpentino, mentre il resto è eroso nel cristallino della Falda Margna.

A partire dall'Alpe Airale il Torreggio si abbassa regolarmente fino all'altezza di 790 m., dove confluisce col Mallero. Questo tratto offre poco interesse. I pendii sono scoscesi e solo il fondovalle è coperto ai monti di Ciappanico e Acquabianca da terreno morenico. Sotto l'Alpe Airale il Torreggio ha intagliato una forra in una valle più ampia.

La parte superiore offre aspetti interessanti ma assai complicati. Le ripide pareti serpentinose sono sottoposte all'azione degradante del gelo e disgelo. I canaloni convogliano incessantemente pietre e valanghe ai piedi della montagna. Il ghiacciaio che si è ritirato fortemente ha pure lasciato sul posto vaste distese moreniche. La marcia in questa zona è faticosa e non senza pericolo, a causa delle vaste gande, talora formate da massi ciclopici, e della caduta di sassi.

I quattro laghetti della Cassandra sono ritenuti da soglie glaciali. Il più basso di essi possiede un color verde-azzurro simile al lago di Saoseo. Esso è ritenuto da rocce meravigliosamente levigate e montonate. Il torrente esce attraverso una piccola gola, tutta ingombra di grossi macigni.

La zona in cui si trovano i laghi è sospesa sopra la regione di Airale per un centinaio di metri. Una piccola fascia rocciosa viene superata dai torrenti attra-

verso gole di raccordo e piccole cascate. Le glaciazioni hanno creato nella regione della Cassandra un paesaggio del quale Nangeroni dà questa interpretazione: l'alternarsi di valloni cime e costoni è dovuto alla differente erodibilità della massa serpentinosa, mentre la spianata che si protende fin verso Airale è opera dei ghiacciai in seguito alla quale, le vallecole formatesi agli albori del quaternario vennero distrutte, lasciando come testimonio le quattro bozze che si elevano dalla spianata. [1]) Egli considera questa spianata che concorda colla regione dei pianalti in Val Poschiavo e in Val Grosina, come un residuo della superficie pliocenica giunta a maturità.

V. MORFOLOGIA GLACIALE DELLA VAL GROSINA

a. La conca d'Eita

La conca d'Eita è un'ampia conca glaciale, sita nella parte superiore della valle, sbarrata da una soglia. Essa introduce un aspetto morfologico tipico nella vallata, che si presenta generalmente stretta e fluviale.

Dal Passo di Verva, 2300 m., ampia sella glaciale, la valle scende regolare fino a 2000 m., dove è interrotta da una parete verticale alta una cinquantina di metri. Il livello della valle continua sul lato sinistro e forma il gradino di confluenza della Valle di Cassavrolo, sospesa 200 metri sopra la conca d'Eita.

Questa valle termina con un'ampia testata, derivata dall'unione di più circhi. Sul fondo si trovano due laghetti e una zona di rocce montonate che sale fino a Quota 2300.

La conca d'Eita è lunga 1 km e larga 400 m. Il suo fondo è coperto da prati che lasciano intravvedere terreno morenico. A differenza delle conche della Valle di Poschiavo essa non è però riempita. A sud è sbarrata da una bellissima soglia glaciale in cui si notano tre gole di raccordo. Una, la più alta, serve da passaggio alla mulattiera ed è poco evidente. Quella centrale si trova a sinistra della chiesa ed è fiancheggiata da rocce montonate. Essa è intagliata per circa cinque metri negli gneiss occhiati e il fondo si presenta libero da qualsiasi copertura di materiale.

La terza gola, quella percorsa attualmente dal torrente, si trova sul versante sinistro della conca alla base del pendio della montagna. Il fiume ha intagliato una forra e nella parte inferiore del gradino forma la romantica cascata di La Pirla.

Tra il fondo della spianata attuale, 1678 m., e la gola vicino alla chiesa, che servì da letto al torrente, esiste un dislivello di 20 metri. La conca ospitava quindi un lago che scomparve in seguito all'erosione della soglia glaciale.

b. La regione tra Eita e Fusine

Allo spalto d'Eita segue la piccola conca di Pensin, essa pure di aspetto glaciale. Questa non è chiusa da una vera soglia rocciosa, ma è fiancheggiata da due terrazzi che si avvicinano al termine della conca. Questi terrazzi rappresentano il fondo della valle glaciale.

Nella conca abbiamo quindi da parte del ghiacciaio una ripresa di erosione che si era affievolita lungo il gradino di Eita.

---

[1]) Nangeroni G., La testata di Val Torreggio (Valtellina) 1928 Milano.

La gola di raccordo tra Pensin e la sottostante spianata di Veradura è caratteristica. Il primo piano, che è quello della valle glaciale è fatto da dossi arrotondati. Segue una seconda vallecola perfettamente piana, incavata nella prima, dove si fa ancora sentire l'influsso del ghiacciaio. In questa è intagliata a sua volta una forra profonda una quindicina di metri, dalle pareti verticali.

In questo tratto avviene la confluenza tra il Rio di Verva e il Rio di Avedo proveniente dalla Val Vermolera. L'azione del ghiacciaio laterale è poco pronunciata, e si manifesta in alcune rocce montonate.

La spianata esiste prima e dopo la confluenza, cosa assai rara per le valli glaciali. Questo fenomeno è da spiegarsi colla deviazione del ghiacciaio Vermolera alla sua confluenza col ramo principale della Val Grosina. Il ghiacciaio tributario venne spinto sulla sponda destra lungo il terrazzo glaciale denominato I Mot, mentre la forza erosiva di quello principale era stato attenuato nella conca di Pensin.

Alla gola di raccordo segue la piccola spianata di Veradura, con alcune rocce montonate. Al Punt della Scala termina l'aspetto glaciale della Val Grosina.

A partire da Pugnalto il fiume scompare in un'orrida forra e la valle si fa stretta e fluviale. Ai monti di Piatta appaiono le ultime impronte dell'azione glaciale sotto forma di rocce levigate. Il versante sinistro porta terrazze poco pronunciate.

Passata questa chiusa la valle possiede una pendenza meno forte e si fa più larga. Rare conoidi, tra le quali notiamo quella di Folino, vengono intagliate dal fiume, che uscito dalla stretta gola serpeggia ora sul fondovalle.

c. *La Valle di Sacco*

Il ramo occidentale della Val Grosina termina in un'ampia testata denominata Valle di Sacco. Tutta la zona si trova al disopra dei 2000 m. e durante le glaciazioni giaceva interamente sopra il livello delle nevi persistenti. Vi notiamo tuttavia una ricchezza di forme dovute agli ultimi stadi del Würm.

La valle ha inizio in un grandioso circo fra 2600 e 2700 m., dove si notano alcune rocce arrotondate, vallecole ingombre di pietrame, e il Lago di Sapellaccio. Nelle vicinanze di questo si estende una vasta zona simile ad un lastricato costituito da sottili piastrelle di schisti. Tale formazione è dovuta all'azione nivale.

Al disopra di tale circo s'eleva una barriera rocciosa che mette a vaste pietraie dominate dalle pareti di Ruggiolo e di Saoseo.

Nella parte più alta di questo primo circo ne è scolpito uno più ampio, coperto da terreno morenico, da pietrame e frane. Verso sud esso si innalza ed è dominato da un piccolo crinale che si stacca dalla Cresta Sperella.

La valle s'abbassa in seguito al Pian di Mezzo, dove il terreno si fa paludoso a causa di alcune sorgenti. Essa continua regolare fino a Malghera, dove termina interrotta bruscamente da un gradino. Questo tratto è ampio, foggiato a U. Il torrente percorre il fondovalle glaciale.

Sulla sinistra, tra Pizzo Ricolda e Sasso Farinaccio si apre una grandiosa regione di pianalti, la più tipica di tutto il versante meridionale del Bernina. Essa si estende dal Pian Sortivo, al Pian del Lago, al Pian delle Montanelle fino al ramo orientale della Val Grosina. Alcune rocce che s'elevano appena un cen-

tinaio di metri dai pianalti mettono nelle spianate della Valle Vermolera. Questi pianalti si estendono tra le isoipse 2300 e 2500. La regione denominata Pian del Lago è formata da tre gradini successivi a Quota 2380, 2400, 2500. Queste tre gradinate formano il fondo di circhi andati in parte distrutti e i cui resti sono rappresentati da un crinale che è stato abbassato all'altezza dei pianalti. Proprio in questa regione ho potuto constatare per la prima volta che pianalti e circhi appartengono al medesimo livello. Questa zona di pianalti è ricca di dossoni arrotondati, di morene e di laghi dovuti all'azione glaciale.

B. PROBLEMI DELL'EROSIONE GLACIALE QUATERNARIA

I. AZIONE GLACIALE ALLA CONFLUENZA DELLE VALLATE

a. Valle di Poschiavo — Valle dell' Adda

Dove le forze erosive glaciali della valle tributaria e della valle principale si equivalgono, esiste una confluenza senza soglia.

Tale fenomeno lo rinveniamo tra la Valle di Poschiavo e la Valle dell'Adda.

Il Ghiacciaio Poschiavino, alimentato da bacini di raccolta molto vicini ed elevati, raggiungeva la regione di Tirano prima del Ghiacciaio Abduano. L'ipotesi è provata dal fatto che il morenico di Bolladore è contemporaneo allo Stadio Brusiese.

In periodi di acme, un ramo del Ghiacciaio Engadinese, alimentava attraverso la Sella del Bernina, la colata di ghiacciaio della Valle di Poschiavo, che veniva così ad essere potente come quella valtellinese.

Dotato di una velocità maggiore, perchè scorrente in una valle più ripida, il Ghiacciaio Poschiavino ebbe la potenza di spingere sul versante opposto quello Abduano. Si formò così una piccola insenatura sul versante della montagna, opposto allo sbocco della Valle di Poschiavo, dovuta alla pressione del ghiacciaio. La regione denominata Il Dosso è formata da dossi glaciali percorsi da piccole vallecole parallele all'Adda.

Allo sbocco della Valle di Poschiavo, i due crinali penetrano leggermente nella Valle dell'Adda. Per conseguenza dobbiamo ammettere la quasi totale mancanza di erosione su questo tratto della valle principale. Questo fenomeno ci attesta ancora una volta la forza del Ghiacciaio Poschiavino, che riuscì almeno in parte a comprimere il Ghiacciaio Abduano, formando allo sbocco due bastioni, sui quali troviamo i maggenghi di Novaglia e Ramaione sul versante destro, e il piccolo villaggio di Roncaiola, su quello sinistro.

b. Val Malenco — Valle dell' Adda

La valle glaciale di Malenco sbocca nella Valle dell'Adda attraverso un gradino di confluenza alto 120 metri. In questo gradino è intagliata una profonda forra denominata Le Cassandre, lunga circa 2,500 km., larga tra i 20 e i 50 metri e alta 100. Questa forra continua probabilmente sotto la conoide del Mallero fino al fondovalle glaciale della Valtellina.

La gola di raccordo è postglaciale. L'erosione ha intagliato l'ampio profilo a U del fondovalle würmiano. Nelle parti accessibili della gola non rinvenni nessuna traccia di azione glaciale.

La Val Malenco conserva il suo carattere glaciale specialmente allo sbocco in Valtellina, a differenza delle piccole vallate del Davaglione, della Rogna, della Val Fontana e della Val Grosina stessa. Queste ultime presentano nella parte inferiore un carattere tipicamente fluviale. Il ghiacciaio Malenco invece doveva possedere la sua forza erosiva fin sulla soglia di sbocco.

La potenza dell'erosione glaciale e fluviale fu però minore di quella che abbassò la Valle dell'Adda ad un livello inferiore nel medesimo ciclo di tempo.

La differenza delle colate glaciali si manifesta nella terrazza che da Mossini-San Lorenzo, 440 m., sale al villaggio di Triangia 800 m. Questa terrazza assai pronunciata, s'allarga nella sua parte superiore, terminando in una zona di dossi arrotondati, ed è dovuta alla glaciazione würmiana.

Il Ghiacciaio Abduano impediva al Ghiacciaio Malenco lo sbocco diretto in Valtellina deviandolo verso destra. L'influsso si faceva sentire sulla soglia al contatto immediato dei due ghiacciai dove la colata principale sbarrò quella secondaria. Il Ghiacciaio Malenco venne così sollevato progressivamente e compresso verso il pendio della montagna. Da questo fenomeno ebbe origine la bella terrazza di Triangia.

c. *Val Grosina — Valle dell' Adda*

Il ramo principale della Val Grosina, posto in direzione N-S, volge nelle vicinanze di San Giacomo verso SE. Questo cambiamento di direzione, dovuto molto probabilmente ad un fattore litologico o tettonico, si manifesta nella valle pliocenica che continua attraverso la Sella del Mortirolo, e nei livelli più bassi fino alla terrazza di Ravoledo.

Attualmente il Roasco, dopo aver abbandonato la direzione della valle che sbocca tra Grosio e Grosotto, ha incavato una gola epigenetica e getta le sue acque nell'Adda due chilometri più a sud.

Tra la Valle dell'Adda coperta da alluvioni, e la gola attuale del Roasco, esiste un crinale di roccia in posto che a guisa di sperone separa le due vallate giungendo fino nelle immediate vicinanze di Grosotto.

L'esistenza di questa piccola valle del Roasco, posta parallela alla grande Valle dell'Adda, è dovuta all'azione del ghiacciaio del Würm e alle acque subglaciali dello stesso. La grande colata valtellinese sbarrava il libero sbocco al ghiacciaio della Val Grosina. Sembra però errato sostenere che questo ghiacciaio non abbia più esercitato alcuna erosione. Alla confluenza di valli glaciali cambia in certi casi solo la forma dell'erosione; solo nelle valli confluenti di piccola estensione e che poterono fornire soltanto piccoli ghiacciai si può parlare di uno sbarramento completo da parte del ghiacciaio maggiore con soppressione di ogni attività erosiva di quello minore. Il ghiacciaio principale offre un ostacolo al ghiacciaio tributario in seguito al quale quest'ultimo viene spinto verso il pendio. Quello tributario della Val Grosina, trascinato dalla massa principale, ha però mantenuto la sua velocità.

Formando una coltre unica in superficie, il ghiacciaio della Val Grosina ha mantenuto per un certo tratto in profondità la propria forza erosiva. È nata così la piccola valle parallela a quella dell'Adda. Le acque subglaciali hanno concorso a erodere la vallecola, e dopo il ritiro definitivo dei ghiacciai approfondirono questa valle epigenetica.

Tali fenomeni li riscontriamo nell'attuale zona glacializzata dell'Aletsch. [1]

Si ripete qui quanto già descritto nella Valle Malenco, con la sola differenza che il torrente della Val Grosina, dopo il ritiro del Ghiacciaio Abduano continuò a fluire parallelo alla Valle dell'Adda, facendo un gomito all'uscita nella valle principale.

II. LE CONCHE E LE SOGLIE GLACIALI

Esse rappresentano un fenomeno tipico della morfologia glaciale. La loro formazione offre aspetti particolari e pone alcuni problemi di vivo interesse.

Le conche glaciali rappresentano una zona d'ultraffondamento e generalmente ospitavano un lago. L'attività glaciale ha quindi raggiunto in queste regioni un massimo di potenza erosiva ben visibile nelle conche non alluvionate.

Di regola il bacino appare alla base dei gradini della valle e possiede la parte più profonda sotto il gradino stesso.

La soglia costituisce una barriera rocciosa intagliata da una o più gole ed attesta la diminuzione o la mancanza totale di erosione. Sulle soglie glaciali si rinvengono generalmente marmitte dei giganti. Questo è da attribuirsi alla formazione di grandi crepacci derivati dal cambiamento di pendenza della valle, giacché la soglia continua generalmente verso valle in un gradino. Possiamo così stabilire una regola per le conche e le soglie glaciali della regione studiata: la conca si trova alla base di un gradino, mentre la soglia forma il margine superiore del gradino seguente.

Accurate osservazioni sulle principali conche lasciano constatare i fattori che le hanno determinate.

Conca glaciale di Cavaglia. Essa si trova alla confluenza di due vallate o più propriamente alla base di due gradini; quello che sostiene la regione di Pru dal Vent e quello di Palü. Nel medesimo tempo la conca forma la base d'erosione della Val di Pila.

L'aspetto glaciale della zona è incontestabile. Il ghiacciaio Engadinese giungeva a Cavaglia attraverso la Valle del Bernina e un gradino alto attualmente 518 m. Quello di Palü, dopo aver diminuito la sua potenza in una vallecola pianeggiante, precipitava lungo una parete alta oggigiorno 230 m.

Le due masse glaciali unendosi si ostacolavano l'una l'altra la via aumentando lo spessore, donde l'erosione maggiore. Dopo questa prima fase di «imbottigliamento», i due ghiacciai uniti riprendevano a fluire regolarmente. La colata diminuiva di spessore e quindi anche di potenza erosiva; da ciò la formazione della soglia glaciale.

La soglia glaciale di Puntalta che si eleva per una trentina di metri sopra il piano di Cavaglia, porta netta l'impronta del passaggio del ghiacciaio e la ripresa di erosione sul dorso dello sbarramento.

La conca di Franscia in Val Malenco è la più grandiosa della regione. Il suo fondo è libero da alluvioni e coperto da un sottile strato di terreno morenico.

Con evidente analogia si ripetono le condizioni già osservate a Cavaglia: la confluenza di due valli glaciali. Quella di Campo Moro sospesa a 350 m. e alimen-

---

[1]) Gerber E., Morphologische Untersuchungen im Rhonelängstal zwischen Oberwald und Martigny. Diss. ETH Zürich 1943, pag. 73-76.

tata dalla Vedretta di Fellaria, e quella dello Scerscen, alimentata dalle Vedrette di Scerscen Inferiore e Superiore. La soglia glaciale costituisce una imponente barriera che s'eleva fino a 200 metri sopra la conca stessa.

Queste due tipiche conche si sono formate, come abbiamo visto, alla confluenza di due valli glaciali. Ritengo quindi che sia questo il fattore principale che le ha determinate.

Dopo questa prima considerazione trovo opportuno prendere in considerazione il fattore litologico.

Conca di Cavaglia. Tanto la conca quanto la soglia stessa giacciono nella milonite del Balbalera. Più a nord, all'inizio della Val di Pila, interviene una zona di paraschisti. Tali schisti però, non concorrono più alla formazione della conca medesima.

Conca di Campo Franscia. È erosa completamente nel serpentino. Pure la soglia e tutto il gradino che conduce a Lanzada è costituito da rocce serpentinose.

Credo che la questione da porre non sia, se l'elemento litologico in cui è scavata la conca o di cui è formata la soglia si presti a dare elementi morfologici simili. Il fatto evidente è che la conca e la soglia sono costituite dalla medesima roccia.

Fino a che punto abbia influito l'aspetto della valle primitiva sulla formazione di conche e soglie glaciali non è oggi reperibile.

Nella descrizione regionale ho accennato all'esistenza di tre gole di raccordo nella soglia glaciale di Cavaglia. La successione cronologica delle stesse è difficile a determinare. Credo però di non essere lontano dal vero asserendo quanto segue.

La Conca di Cavaglia è fondovalle glaciale. Nel periodo interglaciale Riss-Würm dovrebbe aver avuto origine una prima gola. Sopravvenuta la glaciazione würmiana l'erosione fluviale si arresta. Nel postglaciale il torrente avrebbe eroso una seconda gola.

Osservando le gole di Puntalta troviamo quella a sinistra erosa in due fasi. Il primo stadio si abbassa fino al livello dove oggi passa la ferrovia. Questa gola è larga e profonda una ventina di metri. Sul fondo troviamo una magnifica marmitta dei giganti. Attraverso la gola è passato un ghiacciaio che l'ha modificata. Ritengo che questo primo livello sia stato raggiunto nell'interglaciale Riss-Würm. Dopo la glaciazione würmiana il torrente avrebbe eroso la gola sulla estrema destra. In seguito alla caduta della frana nel postglaciale, il Cavagliasco avrebbe ripreso l'erosione della vecchia gola, incavandola fino al livello attuale. La terza gola può aver servito solo per poco tempo al passaggio delle acque. È difficile allinearla nell'ordine cronologico e la sua importanza è trascurabile.

La formazione di diverse gole nelle soglie glaciali degli alti bacini o nei gradini di confluenza corrispondenti al fondovalle glaciale avvenne generalmente nel postglaciale o nell'interglaciale Riss-Würm.

Il motivo per cui le acque abbandonarono il vecchio percorso sembra doversi cercare nel terreno morenico che riempì il vecchio alveo. Ritengo però che questa sia una causa secondaria. Le acque devono essere state deviate su altra via già prima di giungere alla soglia glaciale. Il semplice riempimento di una valle da parte di terreno morenico non può essere la causa della formazione di una gola epigenetica, giacchè la resistenza offerta dalla viva roccia è di gran lunga superiore a

quella offerta dai ciottoli e dalle sabbie trasportate dai ghiacciai. La semplice constatazione fatta a Cavaglia ci mostra che il torrente ritorna sulla vecchia gola, riempita di terreno morenico, prima di scavarne un'altra nella viva roccia.

C. PROBLEMI DELLA GLACIAZIONE QUATERNARIA

I. IL FENOMENO DI TRASFLUENZA

Brevi osservazioni su una trasfluenza glaciale attraverso il Passo del Bernina sono state fatte da Brockmann H. [1]) e da Saragat A. [2]). Penk e Brückner [3]) stabiliscono il limite superiore del Ghiacciaio Engadinese a 2500 m. Essendo la depressione del Valico del Bernina preglaciale, parte del Ghiacciaio Engadinese doveva quindi fluire attraverso questo valico nella Valle di Poschiavo.

Altre osservazioni rendono certa tale trasfluenza. Nella regione denominata i Giuf, al Plan dali Cüni, sul versante sud del Piz Lagalp e sul versante occidentale del Piz Campasc si rinvengono blocchi erratici di calcare. Ne rinvenni uno perfino a Prairol in mezzo a blocchi cristallini. Tale calcare, che fa difetto nella regione del Valico del Bernina, proviene dal Piz Alv, posto sulla via percorsa dalla colata del Ghiacciaio Engadinese.

Una trasfluenza l'abbiamo prima del valico. Il deciso carattere glaciale della Val Minor e il bellissimo profilo a U della sella sospesa sopra il Plan dalli Cüni fanno ammettere il passaggio di un braccio del ghiacciaio attraverso questa regione in direzione della conca glaciale di La Rösa.

L'intera regione del Valico del Bernina deve il suo aspetto a questo fenomeno di trasfluenza. La sola Vedretta del Cambrena non avrebbe potuto lasciare tracce sì gigantesche.

Il fenomeno di trasfluenza si è pure verificato attraverso il Passo di Val Viola. La configurazione morfologica del valico è stata creata da una colata glaciale rilevante. Le rocce montonate e levigate, occupano vaste zone formando lunghi crinali arrotondati tra i quali si insinuano delle vallecole coperte da terreno morenico. Blocchi erratici depositati in terreno morenico nei pressi di Salva da Int e nei pressi di Moleita affermano quanto detto sopra. Si tratta di un bel granito bianco ricco di biotite. Tale granito appartiene alla morena destra del Ghiacciaio Campo. Esso fa però completamente difetto in tutta la Valle di Campo di cui percorsi ogni crinale. Una ricerca sulla costiera sinistra della Val Viola Bormina potrebbe forse portare alla sua identificazione. Il ghiacciaio che percorse la Val Viola Bormina si riversò nella Valle di Campo attraverso la sella preesistente. Esso proveniva da Bormio, dove si congiungevano le poderose colate del Gruppo dell'Ortles.

La colata del Ghiacciaio Poschiavino che alla confluenza col Ghiacciaio Abduano sommergeva il Monte Salarsa e raggiungeva lo spessore di circa 2000 m., non poteva derivare dai soli bacini della Valle di Poschiavo. Solo ammettendo un

---

1) Brockmann H. Die Flora des Puschlavs, pag. 5.
2) Saragat A. Op. cit.
3) Penk A. Brückner E. Die Alpen im Eiszeitalter. Vol. 1., pag. 276.

doppio fenomeno di trasfluenza ci possiamo spiegare l'eguaglianza delle due colate alla confluenza.

II. LE MORENE STADIARIE E LE POSSIBILITA' DI UNA GLACIAZIONE POSTWÜRMIANA

Nelle tre valli studiate, il morenico si presenta sotto aspetti diversi. Nella Val Malenco il fondovalle è occupato da giganteschi apparati morenici. Nella Valle di Poschiavo tali morene si fanno più rare e fanno quasi totalmente difetto nella Val Grosina.

Nangeroni dedica uno studio alle morene stadiarie della Val Malenco. La morena frontale del Bühl forma il gradino di Arquino, quella dello Gschnitz ricopre la regione di Chiesa e San Giuseppe, mentre quelle del Daun occupano raramente il fondovalle principale. [1])

Nella Valle di Poschiavo le morene stadiarie non sono più reperibili in seguito al franamento di Miralago. Le morene a monte della Motta sono state coperte dalle alluvioni, mentre quelle a valle, sono state distrutte dalla furia delle acque, nel periodo che segue immediatamente il riempimento del bacino lacustre. Solo sui versanti laterali si trovano rilevanti cordoni morenici fra i quali eccellono quelli di Selva e quelli di Salva-Buril.

Riferendoci all'altimetria del morenico di Val Malenco e confrontando i bacini di alimentazione, si può dedurre che le rare tracce di morenico nel fondovalle Brusiese appartengono allo stadio del Bühl. La colata glaciale scendeva probabilmente fin verso Campocologno, sebbene sia impossibile ricostruire la morena frontale.

Durante lo Gschnitz, il Ghiacciaio Poschiavino poteva arrivare nella regione di Miralago. L'apparato morenico di Selva appartiene a questo stadio, come vedremo più tardi. Nello Gschnitz abbiamo lo smembramento completo della colata glaciale. Il ramo proveniente da Cavaglia non confluiva più con quello proveniente da La Rösa. Il Ghiacciaio Campo si era ritirato fino al margine del gradino della Val di Campo, depositando fra Salva e Buril tre magnifici cordoni morenici.

Le morene Dauniane scendono fin verso i 2200 m. e si rinvengono generalmente sul fondo dei circhi glaciali.

In Val Grosina le morene stadiarie si riducono a pochi cordoni. Fa eccezione la morena laterale del Ghiacciaio Vermolera depositata sopra il Ponte del Guér e che appartiene probabilmente allo Gschnitz. Le vaste zone moreniche della Val Cantone di Dosdè, della Valle di Sacco e dei circhi sono Dauniane.

Staub lancia l'ipotesi di una possibile glaciazione Postwürmiana nel Gruppo del Bernina interessante la Valle di Poschiavo. [2]) La deduzione logica di Staub non trova però conferma nella disposizione attuale del morenico. Si potrà forse giungere ad una conclusione, aggiungendo all'ipotesi di Staub, un minuzioso confronto tra il morenico della Val Malenco e il morenico della Valle di Poschiavo. Tali ricerche sortono dall'ambito di questo lavoro.

---

1) Nangeroni G. Morene stadiarie nella Val Malenco.
2) Staub R. Zur Frage einer Schlussvereisung im Berninagebiet zwischen Bergell, Oberengadin und Puschlav.