Zeitschrift: Quaderni grigionitaliani
Herausgeber: Pro Grigioni Italiano
Band: 38 (1969)
Heft: 2

Artikel: Intorno alla formazione delle nostre terre
Autor: Godenzi, Aldo
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-29780

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: 21.07.2025

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

ALDO GODENZI

Intorno alla formazione delle nostre terre

Ricerche sulla geomorfogenesi nella regione compresa fra la Valle dell'Adige e il Ticino

II. (Continuazione)

IV. Relazione fra morfologia e tettonica

Le Alpi Retiche meridionali sono caratterizzate da cinque gruppi montuosi ben distinti — Gruppo del Bernina, Massiccio Bregagliotto, Gruppo Adamello-Carè Alto, Gruppo Ortler-Cevedale, e gruppo del Brenta — e da due grandi linee di frattura — Linea del Tonale e Linea delle Giudicarie. — Le acque sono tributarie di cinque bacini idrografici: dell'Adda, dell'Eno, dell'Oglio, dell'Adige e del Sarca-Mincio.

Prima di cercare di stabilire i rapporti tra morfologia e tettonica dobbiamo fissare in qual modo è possibile determinare le origini della morfologia attuale e fino a quale periodo si può risalire per trovare l'aspetto primordiale della regione.

La ricostruzione della morfologia di una data regione è possibile solo partendo da quell'epoca in cui la catena delle Alpi non ha più subìto modificazioni della struttura sostanziale.

Non è possibile stabilire la relazione fra fenomeni tettonici e concordanze morfologiche in un edificio alpino nel quale l'accavallarsi delle falde avrebbe senza dubbio distrutto la formazione di valli primordiali.

Movimenti orogenetici verticali hanno potuto modificare in sommo grado la morfologia di una regione dando origine soprattutto a fenomeni di rosione retrograda, e a formazioni di sistemi di valli caratterizzati dalla presenza di vasti terrazzi. Di questo paesaggio sono però rimaste delle vestigia, dei testimoni morfologici che permettono di seguire l'evoluzione di un determinato paesaggio dal suo nascere fino all'epoca attuale.

Nel suo breve capitolo sulla geologia del Gruppo dell'Adamello, G. Nangeroni [10]) rileva come la massa magmatica dell'Adamello sia venuta a contatto coi calcari del Badile Camuno. Questa cima porta infatti una massa di calcare chiaro del norico sopra l'imbasamento cristallino costituito da granodiorite. Fra il calcare e la massa tonalitica s'inserisce una stretta fascia di rocce argillose e marnose in parte metamorfosate, chiamata « fasa ». G. Nangeroni ci dice, sempre nel medesimo capitolo, che le rocce sedimentarie che coprono o incassano il massiccio dell'Adamello sono estremamente piegate e contorte, mentre le apofisi e i filoni aplitici che si diramano dalla batolite non sono né piegati né deformati, ma attraversano le zone calcaree senza aver subìto modificazione alcuna.

Nel Massiccio Bregagliotto possiamo fare la seguente constatazione. Sebbene in tutta la regione il batolite non porti più nessuna copertura sedimentaria a forma di cappa, si possono tuttavia notare frequenti fenomeni di metamorfismo per contatto. I più interessanti si trovano nella regione del Monte del Forno e nella zona del Pizzo Vazzeda. In più si notano bellissimi filoni aplitici uno dei quali, di dimensioni gigantesche, si manifesta nella zona di Piona.

È certamente logico che l'intrusione dei due batoliti sia avvenuta posteriormente alla formazione delle rocce metamorfosate. La presenza di filoni aplitici non modificati e il contatto primario delle rocce metamorfosate affermano però che dopo la messa in posto dei due batoliti non v'è stato più nessun carreggiamento delle falde. I grandi parossismi che hanno creato la catena alpina erano quindi terminati.

Se la formazione dei massicci in questione risale all'oligocene superiore, dobbiamo ammettere che a partire da quell'epoca è possibile rifare, almeno nelle sue linee generali, la morfologia della nostra regione.

Per quanto concerne il versante nord-alpino sono ancora avvenuti dei fenomeni di sdrucciolamento ai margini del bacino molassico in un tempo posteriore all'intrusione dei batoliti del versante meridionale delle Alpi.

Nel versante sud alpino le fasi orogenetiche si sono manifestate in spinte verticali che si sono protratte per tutto il miocene fino al pliocene inferiore. [11])

A. Valli trasversali

Un primo problema che si pone nello studio sulla relazione fra la morfologia e la tettonica è di stabilire se la configurazione tettonica della regione abbia favorito la formazione di valli longitudinali e di valli trasversali.

La geologia e petrografia delle conoidi al margine nord della catena alpina e del bacino molassico nordalpino formano la base di queste ricerche

---

10) G. Nangeroni. Il Gruppo dell'Adamello. Guida dei Monti d'Italia.
11) J. Cadisch. Geologie der Schweizer Alpen.

per quanto concerne la regione delle Alpi Retiche meridionali comprese tra la Valtellina, l'Engadina e il gruppo dell'Ortler.

Le gigantesche conoidi di Nagelfluh fra il Wäggital e la Sitter, ricche di materiale proveniente dal Gruppo del Bernina — granito e porfido dal colore prevalentemente rosso — testimoniano un antico Reno premiocenico che doveva avere le sue sorgenti a meridione dell'Engadina, nell'attuale zona del Gruppo del Bernina.

I depositi di Nagelfluh del periodo aquitaniano che sarebbero dovuti, almeno in parte, a questo Reno antico raggiungono lo spessore di 800-1200 m. Data la potenza di questi depositi dobbiamo considerare che questo primo sistema idrografico trasversale alla catena alpina doveva possedere i suoi imbuti torrentizi nella zona dell'anticlinale alpino, lungo una linea che corre da Biasca a Sondalo.

È logico pensare che il primo spartiacque alpino tra il Mare del Nord e il Mediterraneo sia stato determinato da un fattore tettonico di primaria importanza quale può essere la cerniera dell'anticlinale della catena alpina.

Mi sembra però inutile e soprattutto illogico tracciare dei fiumi che hanno origine a sud dell'attuale spartiacque creando un rilievo che oggi non esiste più nemmeno in embrione. [12]) Esistono però dei circhi imbriferi, dei pianalti e delle creste che possono, come vedremo in seguito, essere testimoni probabili di un'antica orografia primaria. Ci limiteremo qui a citare alcuni esempi che potrebbero confermare l'esistenza di uno spartiacque oligo-miocenico corrispondente alla cerniera dell'anticlinale alpino.

Su una linea che corrisponde pressappoco al culmine dell'anticlinale alpino esistono dei crinali che scorrono in direzione est-ovest, i quali vengono interrotti da chiuse che formano una strozzatura nelle valli trasversali.

Il Monte Serottini con la sua ampia parete rivolta a nord è tagliato sul suo fianco sinistro dalla chiusa di Sondalo. Il crinale Pizzo Canciano - Giumellino - San Romerio viene interrotto dalla chiusa di Brusio. La catena delle montagne bregagliotte si protrae verso ovest fino al Pizzo Prata, dove viene interrotta dal fiume Maira; però la continuazione della catena verso il Pizzo Martello è evidente e la zona del Lago di Mezzola è da considerare come una chiusa.

Le valli Malenco e Masino sono molto ramificate a nord dell'anticlinale alpino, mentre a sud sono formate da una sola forra che possiede nelle sue parti elevate aspetti morfologici diversi da quelli che riscontriamo nella parte settentrionale di queste valli.

Se consideriamo la cerniera dell'anticlinale alpino come spartiacque nell'oligocene superiore, possiamo affermare che il sistema insubrico è penetrato per una trentina di chilometri nel bacino del Reno. Questo fenomeno di erosione retrograda è avvenuto lungo l'asse di valli preesistenti e volte a settentrione. Il sistema insubrico ha distrutto in questa fase erosiva gli imbuti tor-

---

[12]) O. Gurtner. Sprechende Landschaft. Vol. I.

rentizi del sistema imbrifero del Reno approfondendo il tratto inferiore delle vallate tributarie del bacino del Po.
Questo fenomeno di erosione retrograda avvenne, secondo R. Staub [13]) in seguito ad una fase di sollevamento che determinò la fase pennidica.

L'esistenza di un Reno aquitaniano che doveva avere le sue origini a meridione dell'attuale spartiacque delle Alpi Retiche è documentata da un sistema di valli trasversali che dovevano in un primo tempo formare una grande vallata unica, estendendosi dai bacini imbriferi sullo spartiacque alpino alla conoide nel mare molassico.

Queste valli trasversali — Bernina, Muretto, Oberhalbstein, Lenzerheide, Valle del Reno e della Sez — giacciono in parte in una grande depressione assiale che segue alla culminazione ticinese. L'origine e la formazione del sistema idrografico del Reno aquitaniano sarebbe quindi di origine tettonica. Ad oriente del Gruppo del Bernina e fino al Gruppo dell'Ortler si estende una vasta zona di pianalti e di cime regolari che fanno pensare ad una regione morfologicamente matura. L'unica eccezione è costituita dal Gruppo della Cima dei Piazzi, formato da rocce cristalline compatte, mentre il resto del territorio è formato da rocce scistose facilmente erodibili.

Le arenarie della molassa svizzera corrispondenti all'aquitaniano contengono fino al 60 % di carbonato di calcio. [14]) Bisogna quindi trovare una zona dalla quale può provenire tale quantità di carbonato di calcio. È quindi possibile che un antico Reno avesse spinto un suo braccio fino allo spartiacque che corre tra Sondalo e Peio, ammettendo l'ipotesi di A. Saragat [15]) secondo la quale la zona compresa tra il Gruppo del Bernina e l'Ortler sarebbe stata coperta da una grande coltre sedimentaria.

Vediamo ora di ricostruire grosso modo i bacini imbriferi di un Reno aquitaniano, servendoci di fattori tettonici, petrografici e morfologici ancora oggi reperibili.

Da Tirano a St. Moritz corre una valle trasversale formata da due tronconi: il primo costituito dalla Valle di Poschiavo, da Tirano al Passo del Bernina; il secondo corrisponde alla Valle del Bernina, dal Passo omonimo a Celerina. Questa valle è stata erosa sul fianco orientale del Massiccio del Bernina. La differenza altimetrica fra il Pizzo Palü e San Carlo è di 3000 m su una distanza di 10 km, ciò che corrisponde ad una pendenza media del 30 %. La valle del Bernina, scorrente verso nord, presenta un dislivello di appena 430 m, su una lunghezza di 18 km ciò che corrisponde ad una pendenza del 2,5 %. La pendenza della valle scorrente verso meridione è del 6,5 %.

Il Gruppo del Bernina sovrasta di circa 700 m il Massiccio Bregagliotto e di circa 1000 m la zona ad oriente fino al Massiccio dell'Ortler.

La differenza altimetrica fra il Gruppo del Bernina e le zone limitrofi è

---

13) R. Staub. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie.
14) R. Staub. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie.
15) A. Saragat. La geografia fisica della Valtellina.

La sella sospesa della Lenzerheide, al centro, in primo piano. Verso il fondo, nella nebbia, l'Oberhalbstein. La fotografia dimostra in modo evidente, come la Lenzerheide sia la continuazione dell'Oberhalbstein. Lungo questa valle trasversale scorreva nell'aquitaniano un antico Reno dal Monte Disgrazia al mare molassico. La formazione della gola dello Schyn (nel centro della fotografia) divise questa valle in due tronchi. In primo piano si nota l'inclinazione degli strati verso est.

senza dubbio dovuta all'erosione. Difficilmente si può dimostrare che il massiccio del Bernina sia emerso dal complesso delle Falde Pennidico-austridi durante la loro formazione.

La grande differenza altimetrica è dovuta alla penetrazione del sistema erosivo insubrico oltre la cerniera dell'anticlinale alpino.

Dobbiamo quindi affermare che la costituzione litologica giuoca un ruolo di primaria importanza nella geomorfogenesi della regione posta ad oriente del gruppo del Bernina. Evitando la massa di rocce magmatiche gli imbuti torrentizi del Reno aquitaniano si sono formati in una zona costituita prevalentemente da filladi, micascisti e paragneis.

Due chiuse attestano la formazione di due grandi bacini imbriferi rivolti verso nord.

Il primo di questi è costituito da una catena posta in direzione NE-SO che dal Pizzo Scalino corre al Giumellino. Il circo vien qui interrotto dalla valle di Poschiavo. Sul versante sinistro la catena corre dal Pizzo San Romerio al Monte Ometto. L'altimetria delle cime oscilla tra i 3300 e i 2500 m.

Il secondo bacino imbrifero, interrotto dalla chiusa di Sondalo, è delimitato da una cresta che corre dal Monte Serottini, 2967 m al Monte Sasso Grande 2558. Lo sperone del versante destro sale da Sondalo al Monte Felcito e di qui alla costiera del Redasco, ad un'altezza media di 3000 m.

Il Monte Disgrazia possiede una grande zona di pianalti rivolti verso nord in corrispondenza della Val Muretto erosa tra il Pizzo Muretto e il Monte del Forno. In questi pianalti possiamo trovare la proiezione verticale di vecchi imbuti torrentizi rivolti verso il bacino del Reno.

La Valle del Muretto, erosa ai margini orientali del batolite bregagliotto è di origine petrografica e tettonica. Essa ha potuto nell'aquitaniano servire da canale per convogliare le acque verso settentrione.

Nella configurazione morfologica attuale è sorprendente il fatto che i circhi elevati e i pianalti che rappresentano i resti di vecchi imbuti torrentizi tributari del bacino del Reno si siano conservati nelle zone dove il sistema insubrico è penetrato oltre l'anticlinale alpino. Il fatto che l'erosione sia avvenuta da ambo i versanti lungo il medesimo asse non può essere casuale. L'erosione deve essere stata determinata, almeno in un primo tempo, dalla tettonica e dalla petrografia.

B. Valli longitudinali

Verso la fine dell'aquitaniano i depositi di materiale proveniente dal versante nord-alpino diminuiscono di spessore.

Le conoidi dello Hörnli che corrispondono al deposito di materiale del Reno aquitaniano sono formate da un conglomerato in cui predomina il colore rosso e molto ricco in carbonato di calce.

Ora all'inizio del miocene, il materiale delle conoidi si fa grigio-verde.

L'analisi petrografica non rivela più nessuna componente proveniente dal Gruppo del Bernina. [16])

Dobbiamo quindi considerare lo sviluppo di un nuovo sistema idrografico dovuto alla formazione di un sistema di valli longitudinali. Questo nuovo sistema sorto nel miocene inferiore doveva quindi catturare tutti gli affluenti aquitaniani provenienti dal Gruppo del Bernina, privando così le conoidi dell'altipiano dei graniti rossi provenienti da detto massiccio.

Per quanto concerne la discussione sulla priorità della formazione di valli longitudinali e trasversali possiamo qui riassumere e concludere.

La presenza di materiale proveniente in massima parte dal Gruppo del Bernina, almeno per quanto concerne le Conoidi, e risalente all'aquitaniano conferma l'esistenza di un Reno proveniente dall'anticlinale alpino, le cui sorgenti sono da porsi a sud dell'attuale valle Bregaglia-Engadina. Bisogna quindi escludere che nell'aquitaniano esistesse una valle longitudinale Maira-Eno delle dimensioni attuali. È possibile solo l'ipotesi che delle diramazioni si siano spinte lungo alcuni tratti di valli longitudinali e abbiano convogliato le acque nella grande depressione assiale percorsa dal Reno.

La formazione della valle longitudinale dell'Eno è quindi posteriore alla formazione della valle trasversale del Reno.

La formazione delle valli longitudinali deve essere stata determinata in massima parte dalla tettonica. Queste valli longitudinali determinano ancora oggi l'aspetto morfologico delle Alpi Retiche e in generale quella delle Alpi Orientali.

Citiamo alcune di queste valli il maggior numero delle quali è di origine tettonica, menzionando anche quelle che sono fuori dal territorio studiato. Valtellina - Aprica - Val di Sole. Valico del San Jorio - Valle Morobbia - Piano di Magadino. Bregaglia - Engadina. Reno Anteriore - Landwasser. Valle Lanterna - Valle di Campo - Valle di Campo Bormina.

Lungo queste linee dobbiamo presupporre la formazione di faglie o di sinclinali. Questa struttura dovuta in massima parte alla tettonica doveva svilupparsi in seguito alla fase orogenetica denominata «Monte Rosa» e che è da porsi nel miocene inferiore. [17])

La formazione del nuovo rilievo si potrebbe quindi porre nel miocene medio. Nel miocene inferiore il nuovo sistema idrografico convoglia le acque del versante nord del Gruppo della Bregaglia e del Bernina in una depressione che corre verso nord-est. Questa prima valle dell'Eno, conseguente sul piano miocenico e determinata dalla nuova configurazione tettonica, doveva avere origine nella culminazione assiale ticinese. Gli alti circhi della Val Bodengo, rivolti a est, possono rappresentare dei testimoni di questo primo Eno.

Pure ammettendo che la tettonica abbia giuocato un ruolo importante nella formazione di questa prima valle longitudinale, appare pure evidente

---

16) Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie.
17) R. Staub. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie.

che le acque abbiano evitato le masse granitiche del massiccio Bregagliotto e del massiccio del Bernina, scorrendo sul loro fianco settentrionale.

Consideriamo ora la regione posta sul versante meridionale delle Alpi, compresa fra il Gruppo dell'Ortler, del Bernina e dell'Adamello.

L'influsso della tettonica sulla formazione del tratto inferiore della Valtellina è fuori dubbio. Il tronco Colico-Tresenda coincide infatti con la linea del Tonale anche se attualmente l'asse della valle sia spostato di alcuni chilometri verso meridione rispetto alla faglia.

Pure con la linea del Tonale corrispondono la sella dell'Aprica, la Val Camonica fino al passo del Tonale e la Val di Sole fino all'intersezione con la Val di Dimaro, la quale sembra continuare verso settentrione la frattura delle Giudicarie.

R. Staub [18]) presuppone un'antica Adda che scendeva nel miocene inferiore dalla zona del Valico del San Jorio, dove avrebbe avuto i suoi imbuti torrentizi. Di questi non esistono oggi dei testimoni morfologici. Sempre secondo R. Staub questa prima Adda sarebbe sfociata in una grande conca compresa fra il Gruppo dell'Adamello, dell'Ortler e del Bernina, nell'attuale zona di Edolo; da lì sarebbe traboccata nella grande depressione camuna per raggiungere il mare Adriatico.

A dimostrazione della sua tesi R. Staub afferma che il Montorfano Bresciano è ricco di materiale tonalitico e granitico proveniente dalla Bregaglia, mentre l'uscita dell'Adda nella zona di Lecco è priva di conoidi contenenti graniti e tonaliti del massiccio dell'Adamello.

G. Nangeroni [19]) nel suo breve commento alla geologia del Gruppo dell'Adamello constata che il Monte Orfano di Rovato risalente al periodo oligomiocenico è formato prevalentemente da calcari prealpini che corrispondono petrograficamente ai calcari del Monte Guglielmo e della Presolana.

Si può quindi dedurre, contrariamente a quanto afferma R. Staub, che l'Oglio non era ancora risalito fino al Gruppo dell'Adamello, o almeno, che il batolite non era ancora stato messo allo scoperto dall'erosione.

G. Nangeroni e J. Cadisch [20]) affermano concordi che le colline del Varesotto, come ad esempio il Monte Morone e il San Matteo, e le colline del Comasco, Baradello e Carallasca, siano costituite da materiale tonalitico e dioritico tanto dell'Adamello quanto del Massiccio Bregagliotto. La formazione di tali conoidi viene fatta risalire allo stampiano.

R. Staub non considera nel suo capitolo concernente l'Adda le colline del varesotto - comasco, [21]) e nega conseguentemente l'esistenza di un'Adda scendente dal Gruppo dell'Adamello verso la zona del Lago di Como.

Considerando le constatazioni fatte da G. Nangeroni, R. Staub, e J. Cadisch, che non concordano per quanto concerne le conoidi dell'Adda, possiamo concludere:

---

18) R. Staub. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie.
19) G. Nangeroni. Adamello. Guida dei Monti d'Italia.
20) J. Cadisch. Geologie der Schweizer Alpen.
21) R. Staub. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie.

La mancanza di materiale tonalitico nella zona di Lecco non comprova l'ipotesi di R. Staub, perché la valle che porta alla zona di Como e di Varese poteva essere benissimo l'unico ramo esistente nel periodo miocenico. Il tratto formato dalla valle che conduce a Lecco è stato eroso in massima parte nell'epoca glaciale. Questo fatto è confermato dal ramo glaciale della Val Sassina, che presuppone la non esistenza di una valle corrispondente all'attuale lago di Lecco.

La presenza di materiale tonalitico nel Bresciano è affermata da R. Staub, ma è negata da Nangeroni. La presenza di materiale tonalitico della Bregaglia e dell'Adamello nel Varesotto - Comasco è affermata dal Nangeroni e dal Cadisch e ignorata dallo Staub.

Dobbiamo quindi ammettere che all'inizio del miocene un'antica Adda aveva le sue origini nel Gruppo dell'Adamello, seguiva approssimativamente il complesso di faglie della Linea del Tonale fino alla zona di Colico e aveva le sue foci nella zona di Como - Varese.

L'affrettata conclusione di R. Staub è dovuta al fatto che l'Eno ancor oggi scorre verso N-E, cioè dalla culminazione ticinese verso la depressione dell'Ortler.

A questa supposizione dobbiamo aggiungere che la linea del Tonale è una linea di discordanza di primo ordine e che certamente non ha dovuto inserirsi nell'andamento regolare della formazione geologica.

Con ciò ritengo impossibile, o almeno poco probabile, tutto il capitolo di R. Staub [22]) concernente lo sviluppo del bacino idrografico dell'Adda.

Per la Valle dell'Eno, per quanto concerne la regione attualmente posta nel sistema insubrico, possiamo fare le considerazioni seguenti:

La valle Bregaglia è oggi dal punto di vista morfologico la continuazione dell'Engadina. L'Eno del periodo oligo - miocenico doveva quindi avere le sue origini in una zona posta tra il Valico del Maloja e la catena che separa la Valle Mesolcina dalla Valle San Giacomo. Questo ci sembra logico, come è pure logico che il fiume sia disceso dalla culminazione ticinese verso est.

F. Machatschek presuppone un circo imbrifero nell'attuale Val Bondasca, come circo originario di un fiume tributario del sistema Insubrico.[23]) Machatschek pone qui uno spartiacque di primaria importanza come quello che separa il bacino dell'Adda dal bacino dell'Eno, basandosi sul fatto che la Valle Bondasca sia rivolta verso meridione.

Considerazioni più profonde portano però ad un'altra conclusione.

Il grande circo compreso fra il Pizzo dei Vanni, la Cima della Bondasca e il Pizzo Cacciabella, che sovrasta in parte la valle Bondasca, è stato una volta, senza dubbio, il bacino imbrifero dell'Eno. Non possiamo però porre a questa altezza lo spartiacque primordiale tra il bacino dell'Eno e quello dell'Adda. A nord della cerniera dell'anticlinale alpino i fiumi dovevano

---

22) R. Staub. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie.
23) Machatschek. Tal- und Glazialstudien im oberen Inngebiet.

scorrere nella conca longitudinale dettata dalla tettonica, dalla culminazione ticinese verso est. Nessun testimonio morfologico lascia presupporre un rilievo diverso.

Dobbiamo quindi porre nella Val Bodengo le sorgenti dell'Eno miocenico. Questa valle si trova poco più a nord della cerniera dell'anticlinale alpino.

In questa zona è pure avvenuta la cattura della parte superiore della valle dell'Eno e il fenomeno di erosione retrograda che ha portato le sorgenti del sistema insubrico verso il Passo dello Spluga.

V. I livelli erosivi e la loro coordinazione

Lo scopo principale di questo capitolo è la ricerca di sistemi erosivi anteriori alla formazione del sistema Pian del Meden e del Sistema Pettanetto.[1])

Essendo questo sistema caratteristico in tutta la catena alpina [2]) ritengo opportuno considerare a sé i cicli erosivi e la geomorfogenesi anteriore alla formazione del sistema Pettanetto, che, data la sua importanza possiamo considerare come sistema base. Inoltre gli studi sulla formazione del sistema Pettanetto sono cospicui e profondi e possono quindi dare una certa sicurezza. Dobbiamo subito convenire, prima di iniziare questo capitolo, che la coordinazione dei sistemi erosivi anteriori al sistema Pettanetto è molto difficile e che la loro descrizione e il loro coordinamento rappresentano solo un tentativo di sintesi della genesi di una zona molto estesa come lo è quella delle Alpi Retiche meridionali.

Questi studi estendentisi a vaste regioni, condotti per la prima volta da R. Staub, [3]) dovrebbero essere più frequenti. Forse porterebbero alla luce dei fatti o delle ipotesi nuove. Limitando le ricerche a una zona ristretta bisogna tralasciare ogni tentativo di ricostruzione di rilievi andati distrutti o conservati solo in minima parte e non è possibile nessun confronto, come bene afferma Seiffert nel suo lavoro sulla Geomorfogenesi della Valle Calanca.

A. Il Gruppo dell'Adamello

Il Gruppo dell'Adamello offre dal punto di vista geomorfologico un aspetto unico in tutta la catena alpina.

---

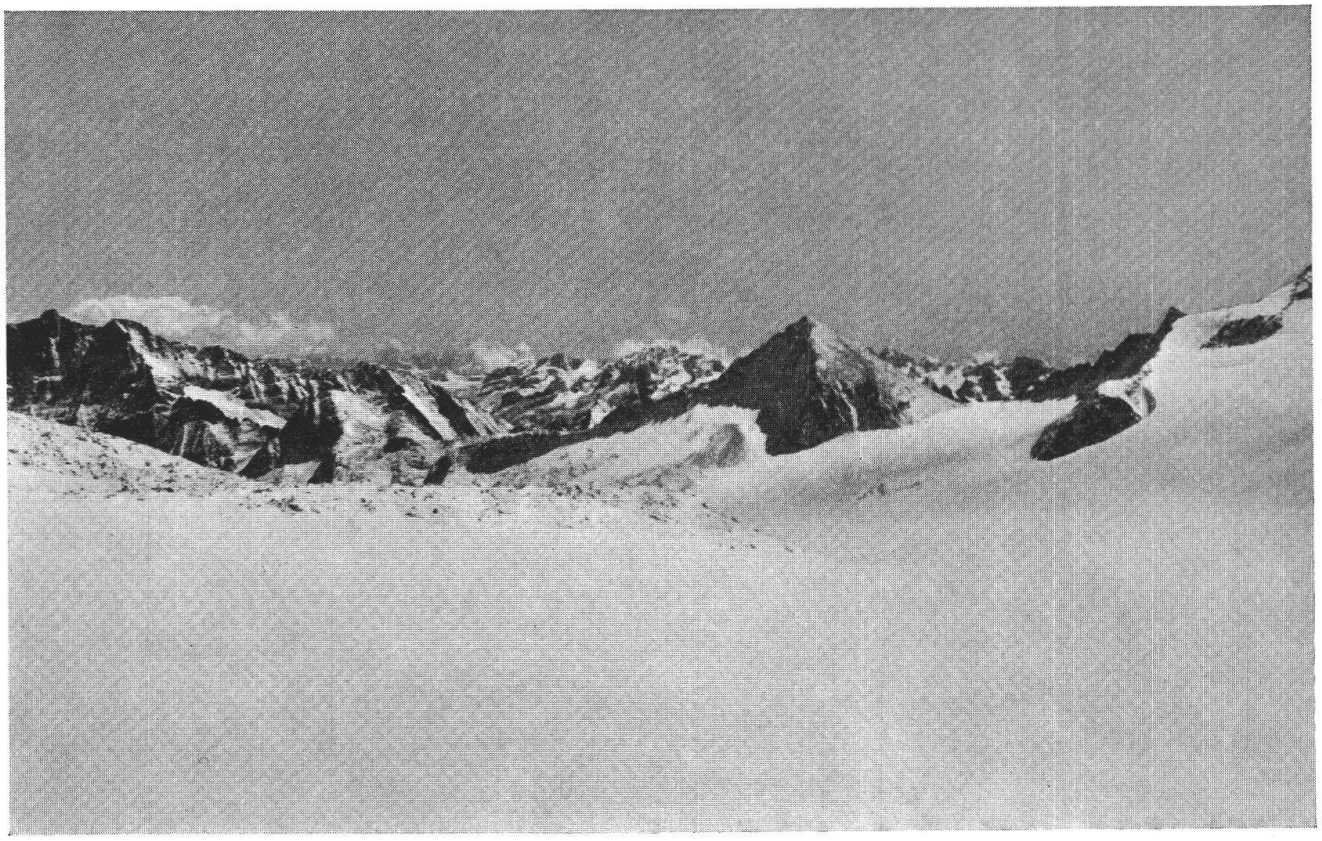
1) Annaheim A. Studien zur Geomorphogenese der Südalpen zwischen St. Gotthard und Alpenrand.

Notiamo a questo punto che la formazione del sistema Pian del Meden è contemporanea alla formazione del sistema Pettanetto di Annaheim.

2) Al sistema Pettanetto corrisponde in Austria il sistema di Rax e in Francia il sistema di Ornans. (René Lebeau in: Revue de Géographie de Lyon.

3) R. Staub. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie.

4) R. Seiffert. Zur Geomorphologie des Calancatales.



Il Pian di Neve nel Massiccio dell'Adamello. Esso forma un vasto pianalto e rappresenta una zona morfologicamente matura caratterizzata da forme dolci e tondeggianti. La sua formazione risale al miocene inferiore.
Sulla sinistra la Cima della Presanella. Al centro in primo piano la Lobbia Alta.

Il nucleo del Gruppo dell'Adamello è costituito da una vasta zona di pianalti situati all'altezza media di 3000 m. Questi pianalti che degradano leggermente verso nord sono coperti da una vasta coltre glaciale ciò che rende il loro aspetto ancora più tipico. Essi formano i bacini di raccolta dei grandi ghiacciai dell'Adamello.

Il maggiore di essi, il Pian di Neve, compreso fra il Monte Adamello e il Monte Fumo, ha una superficie approssimativa di 10 km2 e si trova ad un'altezza media di 3100 m. Pure estesi sono i pianalti che formano il bacino di raccolta della Vedretta di Lares e della Vedretta della Lobbia.

Ai lati dell'acrocoro centrale s'innalzano, appena marcate, le vette massime del Gruppo: il Monte Adamello 3554 m, il Corno Miller 3373 m, il Monte Fumo 3418 m, il Crozzon di Lares 3354 m, e il Carè Alto 3462. Tutto questo complesso di cime piomba verso l'esterno con pareti ripidissime, tra le quali eccelle la parete nord del Monte Adamello, alta 700 m.

Quattro creste dall'altimetria assai regolare si diramano dall'acrocoro centrale verso meridione, per una quindicina di chilometri. La cresta che dal Passo delle Vacche conduce alla cima Atola, è costituita da una decina di cime la cui altezza varia tra i 2800 e i 3000 m. Alcune lievi depressioni interrompono la regolarità della cresta.

La costiera destra della Val di Fumo corre pure ad una altezza molto regolare, dal Passo dei Camosci 2917 m, al Corno di Grevo 2869 m. Dopo una breve interruzione al Passo di Campo, 2280 m, essa riprende a salire fino al Monte Campellio, 2809 m. La terza cresta che fiancheggia sul versante orientale la Val d'Adamè si prolunga fino al Corno di Lendeno 2830 m, e comprende una quindicina di cime tutte all'altezza media di 2900 m. Anche lungo questa cresta troviamo delle deboli depressioni che abbassano la cresta fino a quota 2600 m.

Lo sperone roccioso che scende dal Corno Miller è forse il meno regolare. Esso conta un numero ristretto di cime la cui altrimetria s'aggira sui 2900 m e scende a 2628 m, al Pian di Regina.

Un'altra cresta molto regolare si dirama dal Monte Adamello verso il Corno di Baitone, 3331 m che forma il margine nord dell'acrocoro. Da qui si abbassa a quota 3000 e continua molto regolare fino al Monte Avio 2978 m. Questa sorprendente regolarità dell'altimetria delle creste che si diramano dall'incrocio del Gruppo dell'Adamello non può essere casuale. Questi crestoni non sono altro che la continuazione dell'acrocoro stesso, che è stato intaccato e in parte distrutto dalla Val di Fumo, dalla Val Salarno, dalla Valle Adamè, dalla Val d'Avio e dalla Val di Genova.

La Valle di Genova è penetrata profondamente sul fianco orientale del massiccio creando il sottogruppo della Presanella e tagliando così in due la zona dei pianalti. La cresta principale si stacca dal Monte Mandrone 3283 m e culmina nella cima della Presanella 3555 m. Il versante nord piomba ripidissimo sulla val di Sole, quello sud, interrotto da una fascia di altipiani, piomba ripidissimo sulla val di Genova. Tutto il Gruppo della Presanella è formato da un unico crestone, povero di articolazioni e dall'altimetria assai

regolare. È facile vedere nel Gruppo della Presanella la continuazione del Gruppo dell'Adamello, staccato da questo dalla Val di Genova.

Prendendo come centro il Monte Adamello possiamo tracciarne un circolo del raggio di circa 10 km il quale rinserra una zona formata da creste disposte a raggiera attorno alla cima principale e la cui altimetria è di poco inferiore ai 3000 m. All'infuori di questo circolo, le creste scendono rapidamente a quote inferiori. Esse vengono interrotte nettamente dalla Valle Camonica, mentre a est e a sud esse mettono in un livello inferiore che dovrebbe rappresentare il sistema di Pettanetto.

B. Gruppo Ortler-Cevedale

Abbiamo considerato in un primo tempo il Gruppo dell'Adamello e preso come termine di paragone, essendo la sua morfologia, per quanto concerne le creste e i pianalti, abbastanza facile a individuare e a coordinare.

Un paragone con gli altri gruppi, sia per quanto concerne l'altezza, sia per quanto concerne l'aspetto morfologico e quindi anche la morfogenesi, non può non offrire delle difficoltà. Sia questo, se non altro, un tentativo di considerare in un solo blocco i principali gruppi montuosi delle alpi retiche meridionali, dal loro punto di vista geomorfologico.

Il Gruppo Ortler - Cevedale si estende a forma di ferro di cavallo su una lunghezza di circa 30 km.

Dalla Cresta di Reit, 3049 m la cresta s'innalza alla Vetta dell'Ortler 3899 m e al Gran Zebrù, 3859 m, da dove scende alla depressione del Passo del Cevedale 3200 m. Da qui essa forma un ampio circo e si dirige verso ovest. Il tronco principale è costituito da tredici cime e corre dalla vetta del Cevedale 3778 m al Pizzo Tresero 3602 m.

Dal Monte Cevedale altre due creste si diramano verso NE racchiudendo la testata della Val Martello. La costiera sinistra conduce alla Cima Vertana 3544 m mentre quella destra fa capo alla Cresta Alta 3231 m.

Il Gruppo dell'Ortler presenta forme più ardue di quelle del Gruppo dell'Adamello, e sebbene non manchino zone pianeggianti, il Gruppo dell'Ortler-Cevedale è privo di un acrocoro centrale paragonabile a quello del Gruppo dell'Adamello.

La costiera destra possiede nella cresta di Reit che corre a 3000 m, l'equivalente delle creste dell'Adamello scorrenti verso sud. Solo al monte Cristallo, 3400 m, inizia la parte centrale della catena, la cui altrimetria è fino al Passo del Cevedale molto irregolare.

Altre creste che si diramano dal Gruppo dell'Ortler e che raggiungono la quota 3000 m le troviamo sul versante meridionale. Dalla cima Careser 3188 m alla Cima Grande 2901 m, corre uno sperone assai regolare, mentre un altro scende dal Monte Gavia 3223 m al Punto Topografico 3002 m nella Valle delle Messi.

Terrazzi o pianalti, che per la loro altimetria, ma non per il loro aspetto

morfologico si possono mettere in relazione genetica con l'acrocoro dell'Adamello li troviamo alla Vedretta Piana a monte del Rifugio Livrio 3100 m, nella zona del Rifugio Casati verso la Cima del Cevedale, alla Vedretta dello Zebrù 3000 m e alla Vedretta Careser 3000 m.

La Val Furva è penetrata profondamente sul versante occidentale raggiungendo attraverso la Val Cedec la linea spartiacque al Passo del Cevedale. La grande depressione Gran Zebrù - Monte Cevedale è forse conseguenza prima dell'erosione retrograda del Torrente Frodolfo.

La Val Furva, che possiamo in un certo qual modo paragonare alla Valle di Genova nel Gruppo dell'Adamello, possiede un circo gigantesco a forma di ferro di cavallo al quale abbiamo già accennato. Potremmo qui affermare che la Val Furva è formata solo da questo ampio circo, non essendo la valle più lunga di una quindicina di chilometri, ciò che corrisponde alla lunghezza delle due creste del Gruppo dell'Ortler - Cevedale.

Questo circo doveva essere però la testata di una valle ben più importante, la quale raggiungeva la Valle dell'Eno attraverso l'attuale valle di Fraele.

La formazione scistosa della Zona ha senza dubbio favorito un'erosione maggiore di quella avvenuta nella massa compatta granitica dell'Adamello. Sarebbe però ora imprematuro affermare che le sommità del Gruppo Ortler-Cevedale appartengano al medesimo livello erosivo dell'acrocoro dell'Adamello. Vogliamo quindi stabilire altri termini di paragone.

C. Gruppo del Bernina

Il Massiccio del Bernina è costituito da una catena principale che corre in direzione est-ovest, dal Passo del Bernina al Passo del Muretto. La catena centrale, tra il Pizzo Roseg e il Pizzo Palü, si mantiene ad un'altezza media di 3900-4000 m, e culmina nella vetta del Pizzo Bernina 4049 m. Essa scende ad un'altezza media di 3500 m nel Gruppo del Sella e a 3000 dal Pizzo Tremoggia al Pizzo Muretto.

Una catena secondaria si dirama dal Pizzo Bernina verso settentrione, passando per il Pizzo Morteratsch 3751 m e terminando al Pizzo Tschierva 3546 m. La costiera che prosegue verso il Piz Chalcagn appartiene ad un altro sistema erosivo.

L'aspetto morfologico del Gruppo del Bernina si avvicina a quello dell'Ortler-Cevedale. Anche qui manca in modo assoluto un acrocoro centrale simile a quello che si incontra nel gruppo dell'Adamello. Si notano però dei pianalti situati a differenti altezze e delle creste che si diramano soprattutto verso meridione.

Sul versante meridionale troviamo questa zona di altipiani alla base della costiera Zupò - Bellavista - Bernina, ad un'altezza media di 3500 m. Questo complesso di pianalti prende il nome di Altipiano di Fellaria. Pure la parte media delle Vedretta di Fellaria e tutta la Vedretta di Verona costituiscono

degli altipiani a quota 3000. Più ad oriente troviamo la vedretta di Scerscen superiore a quota 3000 - 3300 m.

Questi altipiani potrebbero rappresentare dei resti di vecchi sistemi erosivi. Essi rappresentano però dei casi isolati per cui non ritengo logico e nemmeno possibile il tentativo di stabilire un coordinamento con altre zone. Inoltre la formazione di tali pianalti sul versante meridionale del Gruppo del Bernina è dovuta senza dubbio almeno in parte alla tettonica. [5])

Sul versante meridionale del Bernina, dal Gruppo centrale fino alla valle dell'Adda, troviamo una regione che vanta una regolarità altimetrica sorprendente. Dal Pizzo Canciano al Monte Combolo e dal Corno di Campo al Monte Mussuccio le due creste che fiancheggiano la valle di Poschiavo corrono ad un'altezza media di 3000 m.

Pure il Gruppo del Painale e la Vetta di Ron, superano di poco i 3000 metri e a questa altezza attingono le cime della massa serpentinosa della Valle Malenco.

Da questa zona dall'altimetria regolare eccelle il Monte della Disgrazia, che raggiunge l'altezza di 3600 m e si allinea così con le massime vette del Gruppo del Bernina e dell'Ortler. Forse nessuna cima affiora così prepotentemente, come il Monte Disgrazia, da una zona dal rilievo monotono e regolare.

D. Il Massiccio Bregagliotto

Nel Gruppo della Bregaglia la ricerca di pianalti, simili a quelli ritrovati negli altri gruppi non porta ad alcun risultato positivo. Le vette maggiori del Massiccio Bregagliotto superano di poco i 3300 m, altimetria che si può paragonare a quella delle cime più elevate del Gruppo dell'Adamello. Le pareti che costituiscono la catena principale delle montagne della Val Bregaglia piombano ripidissime per un'altezza di 500 m sul versante meridionale e di 800 m sul versante settentrionale. Mancano in modo assoluto gli acrocori rinvenuti nel Gruppo dell'Adamello e i nevai, che danno a quest'ultimo massiccio un aspetto caratteristico.

La cresta principale è affilatissima e in nessuna parte ha conservato forme tozze o tondeggianti come riscontriamo sovente negli altri gruppi.

Possiamo dire che dal punto di visto morfologico il Massiccio Bregagliotto rappresenta un caso diametralmente opposto a quello del Gruppo dell'Adamello.

Tanta verticalità è attenuata solo dai pianalti che all'altezza di 2400 - 2600 m formano una cintura intorno alle pareti del versante meridionale e dalle vallate delle Vedrette del Forno e dell'Albigna. Queste due Vedrette penetrano profondamente nel massiccio dal versante nord, occupando due vallate pianeggianti. Le fasce di pianalti sul versante nord, che si allineano

---

5) Nangeroni G. La struttura geologica della Valtellina.

sotto le pareti del Cengalo e del Badile, sono sottili e inclinate e in parte occupate da grandiose morene. Esse contrastano però in modo evidente con i lastroni granitici verticali che costituiscono le pareti nord delle vette principali.

E. Le Dolomiti di Brenta

Il Gruppo delle Dolomiti di Brenta differisce in modo assoluto, per quanto concerne la sua formazione geologica, dagli altri gruppi montagnosi considerati. Inoltre manca quasi totalmente la copertura glaciale che forma pure una caratteristica dei gruppi principali delle Alpi Retiche Meridionali. Le Dolomiti di Brenta sono formate da una cresta principale che corre in direzione NE-SO, dalla cima di Grosté 2897 ma alla Cima di Vallon 2968 m. Le cime più elevate del Gruppo superano di poco i 3000 m e culminano nella Cima della Tosa 3173 m. L'altimetria si mantiene regolare in tutta la catena principale, mentre nelle catene secondarie si abbassa sensibilmente.

Alcune creste scendono dalla costiera principale verso est ed ovest e alcuni gruppi isolati cingono il piede della catena principale.

Un'unica valle, la Valle di Brenta è penetrata profondamente nel Gruppo del Brenta, lungo il suo versante occidentale. Altre piccole valli salgono a gradini molto pronunciati fino alla base delle vette.

Tutto il Gruppo del Brenta è formato da una selva di pinnacoli, guglie, torri, creste affilate e vertiginose che hanno pochi paragoni nell'intera catena alpina. Mancano in modo assoluto i pianalti nella regione elevata, fatto che abbiamo già riscontrato nel Massiccio Bregagliotto. Le ripidissime pareti si innalzano da uno zoccolo che cinge il gruppo ad un'altezza di 2400 - 2600 m. Un tale terrazzo è ben marcato ai piedi della Torre di Brenta e della Cima di Brenta.

Vogliamo far seguire uno specchietto nell'intento di esprimere in cifre il coordinamento dei livelli erosivi anteriori alla formazione del sistema Pettanetto.

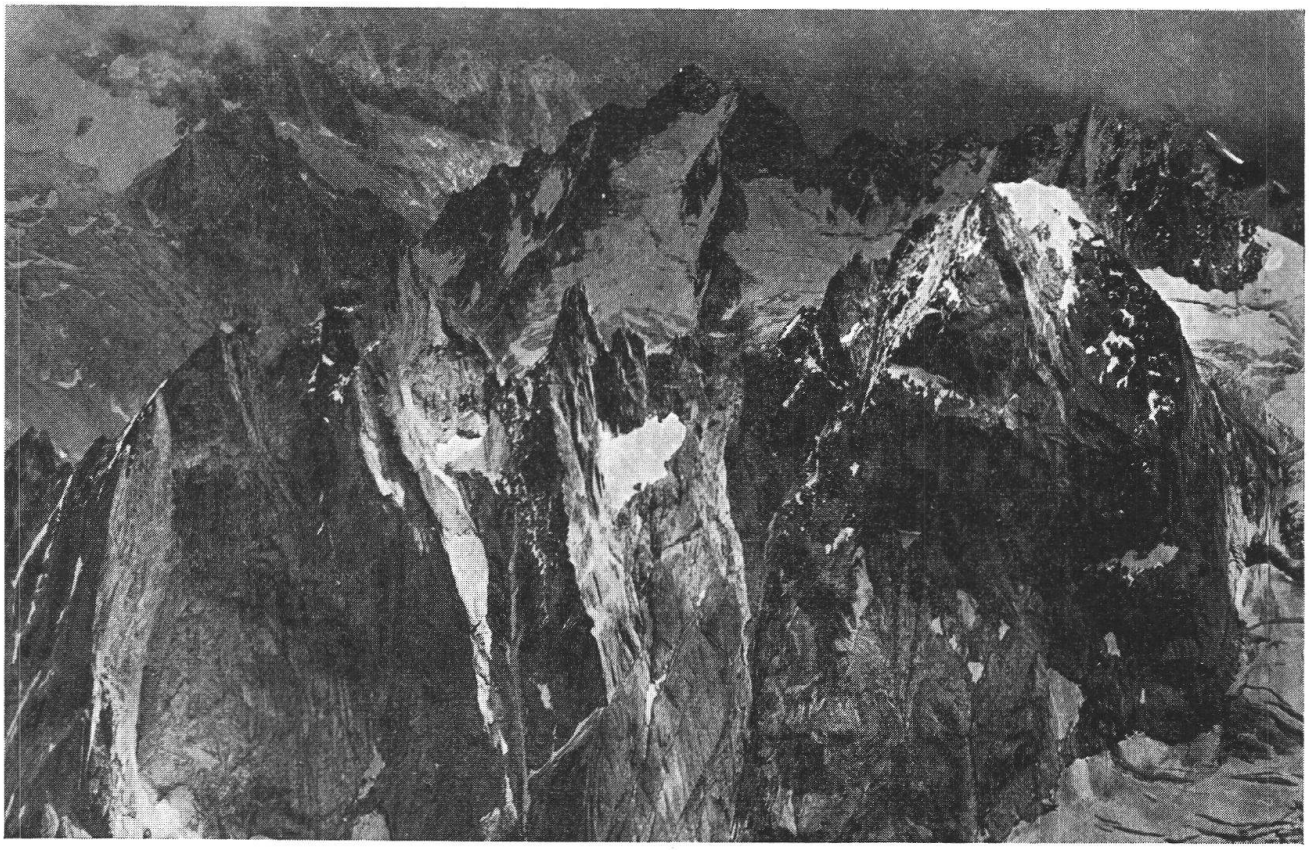
VI. La genesi dei gruppi principali delle Alpi Retiche Meridionali

Vogliamo in un primo tempo stabilire un termine di paragone cercando di trarre da un confronto il possibile sviluppo dei cinque gruppi montuosi che caratterizzano le Alpi Retiche Meridionali.

Come termine di paragone abbiamo scelto il Gruppo dell'Adamello. La copertura sedimentaria del batolite è stata erosa e più nessuna traccia di essa si rinviene nella parte centrale. Tale copertura sedimentaria si rinviene a meridione e in modo molto evidente nella zona del Pizzo Badile Camuno. [6])

---

[6]) Nangeroni G. Adamello. Guida dei Monti d'Italia.



Il Massiccio Bregagliotto. L'erosione ha creato nei periodi posteriori al miocene un paesaggio morfologicamente giovane caratterizzato da creste affilate e pareti molto ripide. Questa regione sta in netto contrasto col **Pian di Neve** nel Gruppo dell'Adamello.

In primo piano il Gruppo di Sciora. Nel secondo piano al centro la Cima di Zocca, a destra le cime del Ferro.

L'attuale aspetto morfologico del nucleo dell'Adamello è rappresentato dal già descritto acrocoro. Esso denota una progredita senilità e rappresenta la fase finale di un ciclo erosivo che ha messo allo scoperto il batolite, levando la cappa sedimentaria. Dobbiamo presupporre, in una fase del miocene inferiore, la formazione di un gigantesco acrocoro, dalla forma circolare, avente il diametro di circa 20 km alla cui base scorrevano valli appena marcate. Questo acrocoro è dimostrato dalle creste citate nel capitolo precedente, la cui altimetria si aggira sui 3000 m, ed è di una regolarità sorprendente. In più fasi erosive successive, che verranno considerate in seguito, l'erosione retrograda è penetrata verso la massa centrale del batolite senza però aver raggiunto oggi la linea di displuvio. L'erosione retrograda è risalita lungo le valli del Sarca e dell'Oglio e prevalentemente sul versante meridionale e orientale.

Facciamo qui subito un paragone con il Massiccio della Bregaglia, che per costituzione litologica e periodo di intrusione è analogo al Massiccio dell'Adamello. Anche il Massiccio della Valle Bregaglia venne messo allo scoperto dall'erosione che asportò le falde pennidiche e austridi soprastanti. Rileviamo ancora a questo punto che si ritiene che l'intrusione del batolite bregagliotto abbia raggiunto quasi la superficie.

Ora, l'aspetto morfologico del Massiccio Bregagliotto sta in netto contrasto con quello del Massiccio dell'Adamello. Possiamo però considerare contemporanea la formazione dei pianalti dell'Adamello e delle Vette della Val Bregaglia. Anche per il Massiccio Bregagliotto possiamo immaginare nel miocene inferiore un vasto acrocoro, simile a quello dell'Adamello, nato in seguito ad una fase erosiva che aveva messo allo scoperto il batolite. Il testimonio di questo acrocoro è un gruppo di cime dall'altimetria assai regolare, ma dalle forme aspre e vertiginose e non tondeggianti o mature come riscontriamo nel gruppo dell'Adamello.

L'aspetto attuale del Massiccio Bregagliotto è dovuto alla grande potenza erosiva del sistema insubrico che è penetrata nel gruppo da tre versanti, raggiungendo la linea di displuvio e catturando nella sua parte superiore la Valle dell'Eno. Vediamo in questo caso due massicci, analoghi dal punto di vista geologico e certamente simili in uno stadio erosivo del miocene inferiore, differenziarsi oggi in modo assoluto in seguito alla differente potenza dei due sistemi fluviali.

Questa differenza di potenza erosiva, essendo la costituzione analoga dal punto di vista geologico, la possiamo cercare solo nella quota della base d'erosione. Nel Massiccio Bregagliotto intercorrono 7,5 km dal Pizzo Cengalo 3370 m a Castasegna 697 m, ciò che rappresenta una pendenza media del versante della montagna del 36 %. Nel Massiccio dell'Adamello, il punto più basso ad una distanza di 7,5 km si trova in Val d'Avio all'altezza di 1400 m. Questo rappresenta un dislivello, partendo dalla Vetta del Monte Adamello 3554 m, di 2154 m ciò che corrisponde ad una pendenza del 28 %. Queste cifre riflettono solo in parte la diversità dell'aspetto morfologico dei due massicci. Solo il diretto contatto con la regione, solo le difficili ascen-

sioni nella Valle Bregaglia e le lunghe traversate sui nevai scintillanti dell'Adamello, confermano in modo reale e convincente ciò che la carta geografica ci dice con delle semplici cifre.
Riassumendo, vogliamo ancora una volta confermare quanto detto. Le vette dell'Adamello e le vette della Bregaglia appartengono al medesimo sistema erosivo che possiamo collocare nel miocene inferiore o medio. Ambedue i massicci formavano un acrocoro e dovevano avere l'aspetto di una regione matura. Questa regione matura è ancora conservata benissimo nel massiccio dell'Adamello ed è rappresentata dalla zona dei pianalti che formano la parte centrale del gruppo a quota 3000 m. La stessa regione matura è invece andata completamente distrutta nella Valle Bregaglia in seguito ad un'erosione retrograda più accentuata da parte del sistema insubrico. Ma essa è ancora oggi testimoniata dalla regolarità altimetrica delle sue creste e delle sue cime.
L'aspetto morfologico differente è stato creato da fasi erosive posteriori al miocene inferiore o medio, le quali si sono protratte fino all'epoca glaciale e si manifestano ancora oggi.
Queste fasi erosive sono state attivissime e potenti nel Massiccio Bregagliotto, mentre la loro forza erosiva si è mostrata più attenuata nel Massiccio dell'Adamello. Le creste che si diramano a raggiera dall'acrocoro dell'Adamello, separate fra loro da valli profonde, testimoniano la vastità del penepiano prima delle fasi erosive che portarono alla sua distruzione.
Nel Massiccio Bregagliotto le creste che si diramano dal Gruppo centrale sono rare e irregolari, essendo l'erosione retrograda penetrata profondamente nel gruppo distruggendo ogni rilievo.
Estendendo ora il paragone al Gruppo del Bernina possiamo trarre le seguesti conclusioni:
Il nucleo del Massiccio che raggiunge l'altezza media di quasi 4000 m è attorniato da una zona di creste e massicci isolati dall'altimetria molto regolare che oscilla dai 2880 m a sud ai 3000 m a nord.
Le due creste che si protendono sul fianco est del massiccio verso meridione sono lunghe una ventina di chilometri. Quelle che fiancheggiano la Val Malenco si allungano per 10 km verso la Valle dell'Adda.
Specialmente regolare e monotona è l'altimetria delle cime e delle creste ad oriente del Gruppo del Bernina e fino alle cime dell'Ortler. A questa regolarità abbiamo già accennato nel primo capitolo.

Questa altimetria regolare era inoltre già stata osservata da Saragat[7]) e considerata come regione matura. Nel gruppo del Bernina bisogna ammettere una grande potenza erosiva da parte del sistema insubrico e da parte del sistema del Reno. L'erosione è stata in un primo tempo molto più forte sul versante settentrionale del gruppo.

L'erosione sul fianco settentrionale quanto su quello meridionale avrebbe portato alla formazione di una zona matura, posta intorno al nucleo centrale il quale alla fine di un determinato periodo erosivo che vogliamo met-

---

7) Saragat A. Geografia fisica della Valtellina.

tere nel miocene inferiore o medio, emergeva di mille metri dalla zona senile adiacente. Dobbiamo quindi pensare che il periodo erosivo che creò l'acrocoro dell'Adamello abbia creato il paesaggio senile tra il Gruppo del Bernina e quello dell'Ortler, e abbia creato le creste che fiancheggiano le valli che si diramano dal Gruppo del Bernina, come la Valle di Poschiavo, la Val Malenco e la Valle Grosina.

Abbiamo visto che questa zona dall'altimetria regolare di 3000 m risale al miocene inferiore o medio.

A questo riguardo non possiamo seguire l'ipotesi di J. Cadisch [8]) secondo il quale i corrispondenti livelli altimetrici nel Gruppo del Silvretta rappresenterebbero una fase erosiva pliocenica. I medesimi livelli erosivi sono posti da R. von Klebelsberg nel miocene. [9]) J. Cadisch [10]) afferma nel suo breve capitolo sul Gruppo del Silvretta come il rilievo orografico sia postalpino e risalga al postglaciale. Solo nel periodo glaciale la catena centrale delle Alpi si sarebbe sollevata in rapporto alle zone periferiche. Questa sua affrettata e non dimostrata ipotesi sta in netto contrasto con la morfologia e morfogenesi delle Alpi Retiche meridionali. Il Gruppo dell'Adamello non presenta quasi nessuna cima di rilievo al disopra dell'Acrocoro che potrebbe dimostrare un sollevamento durante il periodo glaciale, dal quale deriverebbero le forme orografiche attuali. E molto meno ritengo possibile un carattere di media montagna o di altipiano nel pregagliale, dal quale secondo J. Cadisch, sarebbe nato nel periodo glaciale il rilievo attuale.

Il sollevamento dei singoli massicci rispetto alle zone periferiche, che possiamo pure ammettere, è avvenuto in un tempo anteriore alla formazione del sistema Pettanetto e anche anteriormente alla formazione dei pianalti che corrispondono oggi alla linea di cresta che attornia il Massiccio del Bernina e il Gruppo dell'Ortler. Anzi è stato questo sollevamento accentuato dei gruppi, nel miocene inferiore, che portò alla formazione dei pianalti tra i singoli gruppi, e non già un sollevamento nel periodo glaciale. Possiamo qui senza difficoltà ammettere l'idea e l'ipotesi di H. Annaheim secondo il quale, il sollevamento delle Alpi Vallesane e Bernesi è anteriore alla formazione del Sistema Pettanetto. Ciò vale, come dimostrato, anche per le Alpi Retiche Meridionali. Nel confronto morfologico tra il Massiccio del Bernina e quello dell'Adamello, questa ipotesi si è lasciata confermare in modo evidente. Il sistema dei pianalti è nato infatti da una nuova fase orogenetica che fece rivivere le forme del penepiano che cingeva il gruppo del Bernina tanto sul versante meridionale che su quello orientale. La stessa fase erosiva modellò il massiccio Bregagliotto creando l'affialata linea di cresta e cominciò a modellare l'acrocoro dell'Adamello verso la sua parte centrale.

Un paragone fra il Massiccio dell'Adamello e il Gruppo dell'Ortler-Cevedale porta a queste considerazioni:

---

8) Cadisch J. Geologie der Schweizer Alpen.
9) Klebelsberg R. Die Hauptoberflächensystheme der Ostalpen.
10) Cadisch J. Geologie der Schweizer Alpen.

Val di Fumo. Il Coster di Sinistra. Esso appartiene al sistema erosivo « Pian del Meden » e costituisce il testimonio più evidente di un vecchio fondo di valle del periodo pliocenico. Sul fondovalle il bacino artificiale della Val di Fumo.

Il Gruppo dell'Ortler-Cevedale è per estensione il maggiore delle Alpi Retiche Meridionali. La catena pricipale misura 30 km dalla Cresta di Reit al Pizzo Tresero, contro 10 km della catena del Bernina fra il Passo del Muretto e il Passo del Bernina. Attorno al Gruppo dell'Ortler, soprattutto verso meridione e verso occidente, s'estende una vasta regione nella quale le singole cime e le creste raggiungono un'altezza media di 3000 m.

Anche qui, come nel Gruppo del Bernina, dobbiamo ammettere che le cime più elevate del Gruppo dell'Ortler superavano di 600-700 m il penepiano che si era andato formando attorno alle sommità più importanti.

È pure da considerare che la Valfurva è penetrata nei periodi erosivi susseguenti nel cuore del grande pianalto dell'Ortler, dividendolo in due dando origine alla già descritta forma a ferro di cavallo che presenta il massiccio nell'aspetto attuale.

Abbiamo considerato l'altimetria del Gruppo del Brenta che s'aggira sui 3000 m. La regolarità a cui attingono le vette di questa catena rispecchia senza dubbio la presenza di un penepiano andato distrutto. Possiamo qui fare un confronto fra il Massiccio della Val Bregaglia e le Dolomiti di Brenta. Vediamo che dal punto di vista geomorfologico i due massicci sono simili. Ambedue conservano una linea di cresta molto regolare che doveva rappresentare il paesaggio senile e maturo nato in seguito ad un lungo periodo erosivo. I nuovi movimenti orogenetici hanno intagliato in questa regione in fasi successive nuove vallate, creando un paesaggio nuovo ed accidentato come si presenta oggi.

Concludendo possiamo affermare che in una fase di stagnazione dell'erosione, le Alpi Retiche Meridionali rappresentavano un grandioso penepiano testimoniato oggi dalle cime della Bregaglia, delle Dolomiti di Brenta, dalle Prealpi Orobiche e da tutte le creste che si diramano dai gruppi principali e che raggiungono l'altimetria media di 3000 m. Sopra questo penepiano si innalzavano già nel miocene inferiore o medio, periodo in cui s'era andato formando il penepiano, le vette massime del Gruppo del Bernina e del Gruppo dell'Ortler. Questa è l'impressione netta e precisa che si acquista osservando le Alpi Retiche meridionali da ogni singolo Gruppo montuoso. Trovo perciò opportuno ripetere a questo momento che il paesaggio alpino non è stato creato nel periodo glaciale, come afferma frettolosamente Cadich,[11]) ma risale al miocene.

(Continua)

---

11) Cadisch J. Geologie der Schweizer Alpen.