

La Geografia fisica della Valtellina.

Memoria del Dott., Prof. AURELIO SARAGAT

INTRODUZIONE.

Andamento orografico della regione. — La Valtellina occupa oggi la maggior parte di una vasta depressione longitudinale, diretta da Est ad Ovest fra le Alpi Retiche e le Prealpi Orobie. Questa depressione, che in altri tempi costituì senza dubbio una sola valle, ha il suo circo nei gruppi montuosi Ortler-Cevedale e Adamello, ai quali vanno ad unirsi rispettivamente le catene Alpina e Prealpina. Dopo un percorso rettilineo di circa 100 km. (dal Tonale al delta del Pian di Spagna) questo grande solco longitudinale immette in un solco trasversale (il lago di Como), d'onde scarica le sue acque nella pianura Padana.

Occorre subito aggiungere che la Valtellina non corrisponde in ogni sua parte a questo semplice schema. La catena Orobia si stende da Est ad Ovest con sufficiente regolarità, ma altrettanto non si può dire della catena principale, che offre un andamento orografico così complicato come ne è complessa la costituzione stratigrafica. Inoltre il gran circo a Levante ha subito in alto grado le vicende epigenetiche, conseguendone una sistemazione del tutto diversa da quella della rimanente valle, come vedremo in seguito.

È perciò utile che noi distinguiamo sin d'ora la Valtellina propriamente detta (dal lago di Como alla chiusa della Tresenda) dall'Alta Valtellina, che a un dipresso sarebbe compresa nel pentagono avente per vertici i pizzi Bernina (4050 m.), Sciumbraida (3124 m.), Cevedale (3764 m.), Adamello (3554 m.), Venerocolo (2589 m.).

Sistema idrografico. — Il fiume principale della Valtellina è l'Adda. Trae origine dai laghi di Valle Alpisella, alquanto a nord della linea che noi potremmo assegnare come crinale alle Alpi

Retiche, in una regione che probabilmente appartenne al bacino dell'Inn. Scorre assai alta in Val di Fraele, verso E. S. E., indi s'inabissa nella forra post-glaciale del Monte Braulio, d'onde esce — chiamata ancora Torrente Fraele — nella conca di Bormio. Da Bormio alla chiusa di Sondalo scorre a sud; da questa chiusa alla Tresenda scorre a sud-ovest; dalla Tresenda al Lago segue la direzione generale della valle (est-ovest).

La lunghezza di questo fiume è di 125,025 m., l'ampiezza del suo bacino imbrifero è calcolata in 2646 km.²; la portata massima (alla foce) può superare i 1400 m.³ al secondo.

Da Bormio a Tirano ha carattere torrenziale; da Tirano al Lago presenta l'opposto carattere di *fiume maturo*, con piani alluvionali bene sviluppati ed un corso ben *livellato* rispetto al livello basale del Lario (198 m.) ed ai livelli superiori determinati da alcune rapide (es. alla chiusa di Dazio, alle Casacce).

Gli affluenti dell'Adda nell'Alta Valtellina si distinguono per la direzione anormale del loro corso; invano vi si cercherebbero valli egualmente orientate, o disposte secondo radiali. Gli affluenti da Tirano al Lago differiscono profondamente sulle due rive. La riva sinistra, costituita da una catena omogenea e poco profonda, presenta un gran numero di valli semplici, trasversali, molto avvicinate fra loro e dirette costantemente da sud a nord. La riva destra, costituita da un grande massiccio eterogeneo, presenta due valli senza confronto più sviluppate, irregolari, ramificate, che si addentrano nel cuore del massiccio; la Val Malenco e la Val del Masino; un'altra valle assai lunga e regolare, senza circo, al limite orientale del massiccio, la Val Poschiavina. Per il rimanente, fatta eccezione per la Val Fontana, di moderata lunghezza, non si hanno che piccole valli, solchi torrenziali appena incavati, che appoggiano il proprio circo alla linea dei contrafforti granito-gneissici, fronteggianti le Prealpi come corpi avanzati delle vere Alpi.

Le Alpi valtellinesi. — Queste non costituiscono una catena, ma piuttosto una serie di gruppi indipendenti; la linea sinuosa d'impluvio che li congiunge è interrotta da alcune selle ampiamente erose e glacializzate, che possono venir considerate come teste di valli epigenetiche. Possiamo citare la Maloja, ossia l'alto circo dell'Inn catturato dalla Maira, senza escludere con ciò che esistano altre prove non meno evidenti di catture, specialmente

nell'oscuro tratto dalla Bernina all'Ortler; quivi l'orografia si confonde e lo spartiacque non è facilmente determinabile; inoltre le vette principali sono poco elevate ed isolate tra loro; dimodochè in questa regione noi vediamo una lacuna orografica assai vasta fra il gruppo della Bernina, e il gruppo dell'Ortler. È noto d'altronde che le tre catene Retiche dell'Albula, della Bernina e dell'Ortler, tagliano diagonalmente lo spartiacque. Che questa irregolare sistemazione delle Alpi Retiche non dipenda da fatti orografici, ma da una originaria dissimmetria della struttura Alpina, potrà essere dimostrato nel breve esame strutturale che dovremo far precedere allo studio orografico di questa regione.

Dovendo prendere in esame le *forme erosive* che costituiscono la valle, e tutte quelle altre vestigia del lavoro dei fiumi e dei ghiacciai, che appaiono aver subito in grado eminente l'azione direttrice della *struttura* in cui furono incise, sarà molto utile esaminare dapprima la struttura del suolo valtellinese, indi riconoscere nelle singole fattezze del suolo le tracce degli agenti orografici che hanno scolpito la valle, e di quegli altri agenti che si sovrapposero ai primi, lavorando tutt'ora senza posa a modificarne e cancellarne le tracce. Dopo ciò, conoscendo la struttura del suolo e l'azione dei processi orografici, potremo valutar meglio le forme erosive della regione, stabilire un ordine cronologico nella serie dei terrazzi che verremo coordinando, e di conseguenza ricostruire in parte la successione dei *cicli erosivi* che hanno condotto alla forma attuale della valle.

PARTE PRIMA.

ESAME STRUTTURALE DELLA VALTELLINA.

Se la struttura del suolo valtellinese è poco conosciuta, si deve in parte alle difficoltà dell'esplorazione; la serie sedimentaria propriamente detta, d'altronde poco sviluppata in Valtellina, manca affatto di fossili là dove più occorre il soccorso della paleontologia per determinare l'età del terreno. Per il rimanente, la gran massa di queste montagne è costituita da enormi fasci fortemente inclinati di rocce metamorfiche, gneiss, micascisti e filladi, stipati in una confusione indescrivibile, a volte incoerenti come argille

scagliose, a volte ridotti ad informi ammassi di selce, variati di aspetto e pure difficilmente distinguibili; sono a tutt'oggi riferiti all'Azoico e chiamati col nome molto generico di *scisti cristallini*.

Per esporre molto brevemente la distribuzione dei terreni in Valtellina, convien distinguere questo paese in tre zone.

1° *Zona paleozoica delle Prealpi*. — Compare lungo il crinale della catena Orobica e presenta il Carbonifero (arenarie, puddinghe, conglomerati) ed il Permiano (porfidi bruni, conglomerati con porfidi, verrucano, ecc.), bene sviluppati in alcune parti, in altre sostituiti da serie *lateral*i di terreni che poco si distinguono dai terreni azoici (quarziti micacee, ecc.).

2° *Zona degli scisti cristallini*. — A nord della precedente. Su questa potentissima serie di formazioni metamorfiche ci sarebbe poco da aggiungere a quanto abbiamo detto più sopra, se essa non presentasse intercalati molti lembi di Paleozoico e Mesozoico, e non fosse attraversata da filoni e grandi masse eruttive.

Sulla sinistra dell'Adda, incassato entro filladi precarbonifere, noi vediamo ricomparire il Paleozoico in piccoli lembi fortemente metamorfosati, quali ad es.: il Verrucano di Sazzo, e probabilmente il calcare saccaroide di Calchera.

Tutta la massa degli scisti cristallini è quivi attraversata da filoni di porfido e da porfiriti, le quali ultime sono più specialmente allineate in riva all'Adda.

Sulla destra abbiamo gli *scisti di Casanna* ed altre formazioni equivalenti, talcoscisti, quarziti, argilloscisti, in una lunga zona che percorre da ponente a levante quasi tutta la Valtellina propriamente detta e l'alta Val Camonica, raggiungendo la sua maggior potenza al terrazzo di Teglio, dove il frequente alternarsi di banchi calcari nelle formazioni metamorfiche può significare che non una, ma più cerniere mesozoiche sono state compresse in questa regione.

Alla base del terrazzo di Teglio, da San Giacomo alla Tresenda, si può meglio che altrove osservare il caratteristico aspetto di queste rocce, sfogliate, gualcite come le pagine di un vecchio libro, con aspetto ocraceo fangoso, o glauco-cinereo per la clorite e la sericite che vi predominano. Sotto gli scisti di Casanna abbiamo assai spesso anfiboliti, rocce cloritiche e serpentinosi, e probabilmente tracce di paleozoico (verrucano e quarziti carbonifere). Incassati negli scisti abbiamo i banchi di formazioni cal-

cari, che appaiono aver subito in alto grado il metamorfismo regionale; infatti, a tacer del disordine in cui giacciono (sono talvolta ridotte ad informi brecce calcari, ed *impastate* con gli argilloscisti), esse sono sopraccariche d'inclusioni, di cui gran parte è certamente dovuta agli agenti mineralizzatori; sono accompagnate da *pietre verdi* (epidoto, cloritoscisti), e spesso ridotte ad avere struttura cristallina; più s'avanzano nel cuore delle formazioni metamorfiche, più si avvicinano alla struttura saccaroide. Abbiamo infatti, al limite nord degli scisti di Casanna, il bellis-



FIG. 1ª — *Pizzo del Diavolo. Paleozoico delle Prealpi.*

simo marmo di Val di Boalzo, mentre in altri luoghi i calcescisti conservano una fisionomia nettamente sedimentare (Tresivio).

L'estrema varietà di questa zona fa sì che ogni *monte* della Valtellina propria abbia le proprie rocce caratteristiche; per esempio, il Mesozoico di Montagna è rappresentato da calcescisti a mica bianca, che mancano nella vicina Tresivio. Quivi compaiono alcuni banchi d'un calcescisto bruno-violaceo, dei quali la forra del Fontana, tre chilometri più a levante, non rivela alcuna traccia. Così pure è solo presso Tresivio che si riscontra la ben nota pietra ornamentale (verde-cromo), che l'architettura del Rinascimento diffuse per tutta la valle. Essa è verisimilmente un prodotto di metamorfismo, poichè si trova al limite fra gli scisti di Casanna ed il Trias calcareo, a contatto con le porfiriti, ed in linea con gli affioramenti di rocce dioritiche e serpentinosi che

vanno da Sondrio alla Tresenda sulla destra dell'Adda; venne definita un *calcare marnoso cloritico*, ma la sua composizione aspetta ancora d'essere determinata.

Filoni e pilastri eruttivi. — Tutta la zona degli scisti di Casanna è attraversata da numerosissimi filoni; inferiormente prevalgono le porfiriti di svariato aspetto, superiormente i porfidi granitici, le pegmatiti, ecc.; questi sono in relazione con un allineamento di masse eruttive, che determina quella linea di contrafforti alpini di cui abbiamo parlato; il massiccio della Disgrazia (granito), il massiccio del Painale (granito e sienite), ecc. A questi pilastri eruttivi, allineati da est ad ovest, si appoggia una zona quasi continua di gneiss, non sempre nettamente distinti dalle rocce eruttive (graniti laminati della Disgrazia) ed ancor meno dalle sedimentarie.

Le principali masse eruttive, che noi riscontriamo nell'Anticatenà Valtellinese, corrispondono realmente a gruppi e massicci montuosi (Monte Spluga, Disgrazia, Cassandra, ecc.). Il gruppo del Painale è granitico a ponente, sienitico a levante. La vasta massa di granito che affiora in Val Poschiavina, da Brusio a Campocologno, non occupa precisamente il posto di una montagna, ma determina — come vedremo in seguito — una rottura di pendenza dei terrazzi, una strozzatura della valle. Lo stesso si può dire dei graniti e dei porfidi presso Sondalo, della conca d'Arquino, ecc.; uno sguardo alla forma attuale di quelle masse eruttive dà un giusto concetto della resistenza da esse opposta alla erosione.

Zona dei Malencoschiefer. — A nord degli affioramenti eruttivi ricompaiono gli scisti cristallini, molto scomposti e metamorfosati; formano nel loro complesso, un sistema di falde sovrapposte, dirette da levante a ponente ed inclinate a nord, intercalate, interrotte e spesso ampiamente sostituite da una serie complessa di formazioni metamorfiche analoghe a quelle che abbiamo visto sottostare agli scisti di Casanna. Sono gli scisti di Val Malenco (Malencoschiefer) associati a rocce peridotiche e serpentinose (ardesie e pietre verdi di Malenco). Queste formazioni compaiono in Val di Chiavenna, in Val del Masino, in Val Fontana, in Val Poschiavina, in Val Grosina e nel Bormiese, cosicchè possiamo dire che esse caratterizzano la zona gneissica a nord dei massicci eruttivi; ma dove esse predominano, è appunto nella gran fossa

di Val Malenco, dove per il più intenso metamorfismo si osserva inoltre la massima varietà e ricchezza di minerali.

In questa zona che abbiamo visto caratterizzata da rocce metamorfiche, si conserva ancora un lembo di formazioni sedimentari; esso ha origine sulla sponda destra del lago di Poschiavo, e si addentra quasi verticale nel gruppo del Pizzo Scalino, limitato a sud da micascisti, Malencoschiefer (le due catene laterali delle Saline e dell'Aquanegra) e a nord, da una seconda zona di Malencoschiefer con gli scisti sericitici che li ricoprono.

La zona calcare di cui parliamo comprende pure (dal lago di Poschiavo al Pizzo Scalino) un banco di dolomia principale; ma dal

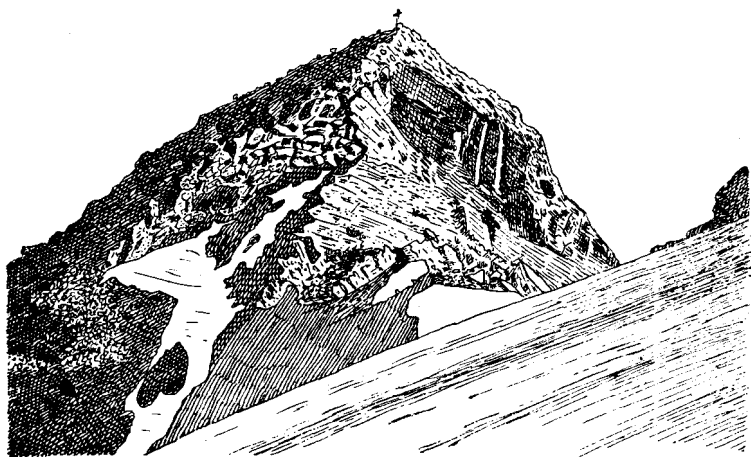


FIG. 2ª — Pizzo Scalino, visto da ponente.

Pizzo Scalino all'Aquanegra, a Caspoggio, alla Val Torreggio, alla Cassandra consta soltanto degli equivalenti del Muschelkalk. In Val Lanterna si espande sino a raggiungere il fianco destro della valle (sopra Lanzada), e riposa sulle notissime pietre di Malenco (laveggi), che giacciono alla lor volta sui micascisti, costituenti la formazione più profonda della valle. Questa zona calcare triasica compare inoltre in Val Bregaglia e in Val Grosina.

Gneiss centrale. — Le formazioni metamorfiche di Val Malenco, limitate a sud da gneiss e micascisti, si appoggiano a queste medesime rocce là dove si inalza il massiccio della Bernina. Abbiamo così ancora una zona gneissica, che va dalla Valle di San Giacomo a Chiareggio, al pianoro di Scerscen e di Fel-

laria, alla Val di Pila, al Piz Campasc, al Piz Legalb, e si unisce alla vasta coltre dello gneiss orientale. Non è dunque impossibile ricostrurre nelle sue grandi linee il ricoprimento gneissico, che unisce strutturalmente la Bernina all'Ortler, e che porta qua e là intatti alcuni frammenti delle coltri mesozoiche sovrapposte (Corno delle Ruzze, Sassablanca, Cima di Plator, Piz Umbrail, Ortler, ecc.).

Ma il massiccio della Bernina non è costituito soltanto da pile di gneiss; a nord dello spartiacque i pilastri eruttivi (granito, sienite, porfidi) occupano una grande estensione, e ciò può aver contribuito a mantenere il livello generale nel versante nord alquanto più alto che non sia nel versante sud. Un'ultima osservazione non possiamo trascurare: tutte le formazioni metamorfiche valtellinesi, ed in maggior grado le zone di più intenso metamorfismo (sinclinali, cerniere) sono attraversate da filoni. Possiamo citare le serpentine e le anfiboliti di Val Malenco; quelle stesse rocce che abbiamo trovato così frequentemente nella parte meridionale degli scisti cristallini, si trovano negli estremi limiti settentrionali; così un verrucano analogo a quello di Sizzo si riscontra alla Bernina, dove pure si osservano porfiriti assai simili a quelle che fiancheggiano il corso dell'Adda, e così via.

In tal modo noi abbiamo sommariamente descritto la seconda zona petrografica valtellinese, contraddistinta dalla potenza delle formazioni cristalline e metamorfiche.

Riassumendo, abbiamo da sud a nord, dalla catena Orobica allo spartiacque retico: il permiano, il carbonifero, gli scisti cristallini, gli scisti di Casanna (paleozoici) con le pietre verdi e coi calcescisti che li accompagnano; i micascisti, gli gneiss, i pilastri eruttivi, i Malencoschiefer, la seconda zona calcare, le pietre verdi di Malenco e la seconda zona dei Malencoschiefer, il cosiddetto gneiss centrale, i pilastri eruttivi della Bernina.

Zona dei ricoprimenti mesozoici. — Le falde mesozoiche, ben conservate nelle Alpi calcare meridionali e nelle Prealpi Svizzere, compaiono nel Bormiese, in Val di Livigno, in Val Furva, segnando il limite meridionale del vasto ricoprimento engadinese (facies austro-alpine). Frammenti isolati di queste falde si trovano anche più a sud; per esempio, al Corno delle Ruzze ed alla Sassablanca di Poschiavo; sono per lo più adagiati quasi orizzontalmente su formazioni paleozoiche concordanti (verrucano, scisti

di Casanna, talcoscisti), e sono perciò ben distinguibili dalle cerniere triassiche di Val Grosina, del Pizzo Scalino, ecc. Benchè in gran parte distrutto, questo ricoprimento mesozoico può essere schematicamente ricostruito, sino alle sue radici (Termier). Il substrato sul quale riposa differisce realmente dalle zone gneissiche sin qui descritte. Il terreno più profondo è una gran vòlta di scisti di Casanna (Conca di Bormio, Val Furva, Val Grosina). Sopra di essa, specialmente a sud del solco erosivo Val Furva-Val di Dentro-Val di Foscagno, si stende un'ampia coltre di micascisti e di gneiss, che copre — si può dire — tutta la parte non autoctona della Valtellina, ed ivi costituisce le principali elevazioni (Pizzo Foscagno, Monte delle Mine, Piz Zembrasca, Corno di Campo, Corno di Dosdè, Sasso Campana, Cima di Piazz, ecc.).

Il mesozoico che qua e là giace ancora su questa cupola gneissica, presenta i terreni sovrapposti in serie normale. Il Corno delle Ruzze è costituito nella sua parte superiore dal Muschelkalk e dalla Dolomia principale; la Sassabianca presenta dalla base alla vetta la seguente serie di terreni: micascisti, scisti sericitici, verrucano, Muschelkalk, dolomia principale, Kössnerschichten, lias. In ordine perfettamente analogo è disposto il mesozoico engadinese di Piz d'Alv e quello di Val di Livigno, di Dosso della Scala, di Cima Plator, di Monte Cristallo, dell'Ortler, ecc. Al Piz Legalb il Trias è compreso in una insaccatura di verrucano, e porta superiormente una formazione gessosa.

Bisogna inoltre aver presente che le falde mesozoiche sovrastanti agli scisti bormiesi sono più d'una, come si può facilmente osservare in Val di Dentro, a Semogo ed a Premadio; esse sono distintamente inclinate a nord, e a questa disposizione si deve l'esteso affioramento liassico di Val di Fraele (valle monoclinale).

Affatto distinte da questo ricoprimento mesozoico sono invece le cerniere paleozoiche di Val Furva, che danno i noti marmi di Bormio; esse sono incassate negli scisti cristallini.

Osservazioni generali sulla struttura. — In complesso, non è difficile riconoscere una certa concordanza fra le particolarità della struttura e le forme orografiche della Valtellina. Riservandoci di trattarne più ampiamente in seguito, possiamo sin d'ora rilevare alcuni fatti, che un semplice sguardo alla carta geologica mette in evidenza. La direzione degli strati concorda sensi-

bilmente con la direzione della valle e delle principali trincee che la costituiscono; i pilastri eruttivi determinano massicci montuosi, od almeno, come si osserva a Sondalo, a Brusio, ad Arquino, a Prestone, ecc., strozzature sensibilissime delle valli; lo spartiacque Bernina-Ortler, così basso e regolarmente ondulato, è mesozoico, mentre le più elevate catene a mezzogiorno di esso sono gneissiche. La conca bormiese è scolpita — come la Val Grosina e la Conca di Edolo — negli scisti di Casanna; la conca di Tirano e quella di Poschiavo corrispondono al maggiore sviluppo degli scisti sericitici; la Val Malenco è indicata sulla carta da una gran macchia verde, corrispondente alla maggiore estensione delle pietre verdi e degli scisti di Malenco. Molti valichi alpini (Maloia, Bernina, Muretto) occupano le lacune fra l'uno e l'altro massiccio eruttivo.

Il problema tettonico. — Per quanto concerne la tettonica di questi terreni, possiamo dire che la Valtellina sia stata poco fortunata, fra i molti indagatori delle Alpi occidentali che arrestano le proprie indagini all'Adula e allo Spluga, e gli studiosi delle Alpi orientali, che si estendono giusto appunto al gruppo dell'Ortler-Cevedale e si guardano dall'oltrepassarlo.

Eppure la tettonica degli scisti e gneiss valtelinesi dovrebbe essere diligentemente studiata, soprattutto per eliminare ogni dubbio sulla continuità delle falde di ricoprimento alpine. L'interesse sempre crescente per i nuovi studi di geotettonica esige che una regione così vasta e complicata come la Valtellina non rimanga più oltre un enigma geologico; ma prima di affrontare i problemi stratigrafici, gli scienziati sapranno completare e correggere il rilievo geologico della regione, che è rimasto — si può dire — stazionario dalla compilazione della carta del Theobald in poi.

I geniali concetti di *piega rovesciata*, *piega ripiegata*, *carreggiamento*, *ricoprimento*, ecc., che avevano conquistato con tanta difficoltà il terreno sulla vecchia tettonica, hanno avuto nell'applicazione un sì felice successo da determinare i geologi ad approfondirli con entusiasmo; si è giunti così ad una *sintesi delle Alpi*, che possiamo riassumere in quattro parole.

Una gran parte della catena alpina è costituita dai resti di *falde* « nappes » sovrapposte; inferiormente gneissiche, superiormente sedimentarie; rovesciate a nord, e aventi le proprie radici

in tre *zone radicali parallele* (nelle Alpi cristalline) che sono, evidentemente, la sola parte autoctona delle Alpi.

Di queste tre zone radicali, la più settentrionale presenta i cosiddetti elissoidi o massicci a ventaglio (pile di gneiss più o meno verticali). Le due zone più meridionali, distinte fra loro dalla zona anfibolitica d'Ivrea (Val di San Giacomo, Val Bregaglia, Val Malenco) e serie equivalenti, comprendono altri fasci di gneiss e formazioni metamorfiche, tagliati pressochè alla base (gneiss e mica-scisti della zona radicale valtellinese). Fra queste due zone e la zona degli elissoidi a ventaglio, in una sinclinale triassica (Bundnerschiefer) le pieghe gneissiche meridionali si sono accumulate a formare i cosiddetti massicci a cupola (Adula, Sempione, ecc.), cosicchè un lungo tratto dello spartiacque alpino viene a trovarsi in questa sinclinale.

Oltre queste falde gneissiche, predominanti nelle Alpi cristalline (Valtellina), abbiamo le falde mesozoiche, meglio rappresentate nelle Alpi calcari settentrionali (facies elvetica, lepontina, austro-alpina e scisti grigioni) e nelle Alpi calcari meridionali (facies sudalpina).

Il Trias a facies austro-alpina è rappresentato — come abbiamo visto — nella regione fra la Bernina e l'Ortler, sopra un'area rozza-mente triangolare (Piz Lad, Tressero, Piz Legalb). Ivi giace sopra le falde gneissiche austro-alpine, che affiorano anche a nord della catena retica, costituendo i gruppi gneissici dell'Albula (massiccio a cupola) della Silvretta, del Jülicher, del Piz d'Err, ecc. I gruppi più meridionali della Disgrazia, della Bernina, Cima di Campo, Sesvenna, ecc., sono pur essi considerati dallo Schàrdt come massicci di ricoprimento, e riferiti a queste falde gneissiche, le quali avrebbero le proprie radici a sud della zona d'Ivrea, il che vuol dire in Valtellina (gneiss meridionali). Ma i massicci della Silvretta e dell'Albula, forse assai più che i massicci meridionali Bernina-Sesvenna, meritano il nome di *massicci di ricoprimento*; essi occupano indiscutibilmente la sinclinale triassica dei Bundnerschiefer, che affiorano in due *finestre*, la più vasta in Engadina (Schuls), la più limitata in Val di San Giacomo. In ogni modo, occorre aver presente che queste falde gneissiche provengono da quella parte della zona radicale che si trova a sud delle anfiboliti d'Ivrea, e sono quindi ben distinte dalle due falde gneissiche della Sesia, che hanno le radici a nord della zona di

Ivrea, e costituiscono il Piz Tambó, il Suretta, il Pombi, ecc., in Val di San Giacomo.

La maggiore estensione dei terreni valtellinesi appartiene dunque alla zona gneissica meridionale, dove hanno radici le falde cristalline che hanno colmato la sinclinale degli *scisti lucidi*, formando il *ponte* sul quale son passate le falde o coltri austro-alpine. La sinclinale dei Bundnerschiefer e le sue digitazioni fra le pieghe gneissiche in essa accumulate, rappresentano i terreni soprastanti agli gneiss (dal Trias all'Eocene) metamorfosati; le falde austro-alpine presentano tracce assai minori di metamorfismo, una disposizione più ordinata ed un aspetto più propriamente mesozoico; esse in generale non hanno il *fianco rovesciato* paleozoico, e sono nettamente divise dalla massa delle Prealpi, la quale presenta — come abbiamo visto — un assetto ancor più regolare, e la serie quasi completa dei terreni dal carbonifero al terziario.

I calcescisti del Trias, gli scisti di Casanna, il Verrucano, ecc., che abbiamo visto stipati quasi verticalmente fra le pile di gneiss della Valtellina, devono esser considerati come *cerniere* entro la zona radicale.

Le relazioni fra le falde mesozoiche austro-alpine e lo gneiss sottostante sono un po' meglio conosciute per merito del Termier; bisogna aggiungere che la regione dello Stelvio si presta ottimamente per queste indagini. Sullo gneiss di Bormio riposa una coltre di filladi, su queste giace il Verrucano, indi il Trias (gola dell'Adda, presso i Bagni), che contiene uno straterello di lias. I calcari di questa falda costituiscono il monte Cristallo, l'Ortler, la Königsspitze. Verso nord-ovest essa si affonda sotto gli gneiss del Braulio, alternati con filladi e portanti un secondo banco di Trias (Piz Umbrail), il quale a sua volta è ricoperto a nord da nuove filladi e gneiss (Piz da Rims, Piz Lad). Queste tre falde sono — come è naturale — staccate dalla loro origine. Ma le filladi su cui si adagiano appaiono disposte a cupola; il monte Sobretta, e con minore evidenza il Confinale, il Tresséro, fanno parte di questa volta che ha le radici a sud, là dove le filladi si immergono quasi verticalmente, fronteggiate dalla massa eruttiva dell'Adamello (Termier).

Così, se un attento esame può porre in rilievo molte diversità strutturali fra la Valtellina propria e l'Alta Valtellina, le due zone

radicali dove hanno origine le falde gneissiche che le ricoprono, sono collegate assai chiaramente in un solo sistema strutturale, oggi occupato da due sistemi idrografici distinti (Valtellina p. d. ed alta Val Camonica), ma un giorno unito a formare una sola valle, dal Tonale al Lago.

PARTE SECONDA.

ESAME MORFOLOGICO DELLA VALTELLINA.

Sistemazione e livellamento delle maggiori altitudini. — Quella parte delle Alpi Retiche che ci interessa, e che va dallo Spluga



FIG. 3ª — Gruppo Bernina-Disgrazia, dalla Cornamara. Sul fronte, l'Aquanegra. Da sinistra a destra, Disgrazia, Cassandra, Ventina, Cima di Rosso, Passo del Muretto, Fora, Tremoggia, Sasso d'Entova, Caspoggio, Sella, Roseg, Scerscen, Bernina, Cresta-Guza, Piz d'Argent, Züpf, Palù.

allo Stelvio, consta — come sappiamo — di due grandi massicci: a ponente il gruppo Bernina-Disgrazia, che costituisce i due circhi di Val Malenco e di Val del Masino, aperti a sud verso le Orobie; a levante il gruppo Ortler-Cevedale, che costituisce il circo di Val Furva, e si apre a ponente verso la Bernina.

Questa dissimetria è assai più apparente che reale, e non è difficile riconoscere nei due gruppi una disposizione che si accorda con la direzione generale delle strutture. Il primo gruppo (Monte Gruf, Pizzo Badile, Cima di Castello, Pizzi Tremoggia, Bernina, Cambrena) è effettivamente diretto secondo ENE-WSW, e forma col Piz Languard e col lontano Sesvenna una catena molto fram-

mentaria, parallela alle Alpi Engadinesi (gruppo dell'Albula). Il secondo gruppo si può risolvere in tre catene, aventi la stessa direzione, ed approssimativamente parallele; la prima di queste sarebbe: la Reit, Monte Cristallo, Cima di Campo, Ortler; la seconda: Confinale, Königspitze, Auss Pederspitzte, Laaserspitzte; la terza: Corno dei Tre Signori, San Matteo, Palon de la Marè, Cevedale, Cima Venezia, Gramsenspitze, Nonnenspitze, ecc., secondo una direzione che è pure indicata dalle valli trasversali: Val di Braulio, Trafoier-thal; Val Furva, Mortell-thal; Val Camonica, Val di Sole; scorrenti in senso opposto, le italiane verso sud-ovest, le tirolesi verso nord-est; seguenti — in altri termini — come tutte le Alpi Retiche, la direzione delle strutture.

Se ora esaminiamo il livellamento delle maggiori altitudini, osserviamo nel massiccio della Bernina p. d. un aggruppamento di otto cime, allineate da est ad ovest e livellate verso i 3900 m.; esse sono:

Bernina, m. 4050,	Piz de Palü (a), 3908,
Piz d'Argent, 3941,	Piz de Palü (b), 3889.
Piz Züpò, 3998,	Scerscen, 3966,
Pizzo di Scerscen, 3885,	Rosèg, 3936;

questo gruppo di cime si inalta compatto da un ripiano che può essere indicato dalle seguenti altezze:

Sella di Pizzo Caspoggio, 3580,	Sasso Rosso, 3480,
Pizzo Sella, 3518,	Pizzo Verona, 3462,
Segnale di P. Tremoggia, 3438,	Pizzo Tremoggia, 3438,
Furcla di Cresta-Güzza, 3590,	Porta di Rosèg, 3518,
Cresta di Rosèg, 3599,	

e da molte altre sporgenze rocciose che delimitano molto nettamente verso sud un pianoro di ghiaccio (Vadrèt da Sella, Vedretta di Scerscen superiore), il quale si scarica con lembi di ghiaccio e docce assai ripide sulla Vedretta di Scerscen inferiore. Questa è pur essa limitata a sud-ovest da una cresta rocciosa, e potrebbe essere riferita ad un livellamento verso i 3000 metri, se il limite sud fosse meglio conservato.

Ma non occorre cercar molto per trovar le tracce di questo livellamento. La maggior parte dei picchi, delle creste, delle forcole che circondano il gruppo delle maggiori altitudini quasi a

costituirne il supporto, misura appunto da 3000 a 3100 metri. Possiamo ricordare:

Passo di Scersecen, 3132,	Passo Tremoggia, 3013,
Passo Cappuccio, 2957,	Segnale di P. Verona, 3079,
Corno Fellaria, 2939,	Monte Fellaria, 2908,
Sasso Moro, 3108,	Cima di Val Fontana, 3086,
Monte Nero, 2912,	Corno d'Alpe Musella, 3003,
Monte dell'Oro, 3148,	Monte Muretto, 3107,
Piz Güz, 3169,	Piz Led, 3090,
Piz Aguagliuls, 3126,	Sassal Masone, 3039.

Nel gruppo della Disgrazia, questo livello è rappresentato dai contrafforti verso settentrione; le maggiori altezze si riscontrano

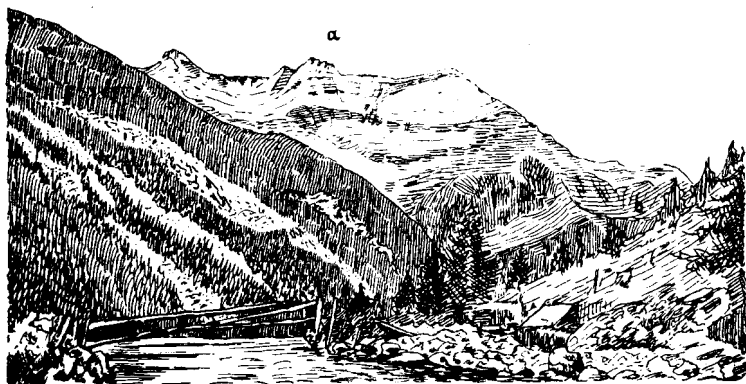


FIG. 4^a — *Acrocorno della Bernina. Pianalto meridionale visto da ponente.*
a) Monte Nero. b) Terrazzo del lago di Palù.

al livello di 3300 m. Sopra di esse troneggiano le due punte della Disgrazia (3678 e 3427 m.); le rimanenti cime si trovano di preferenza presso i 2800 m.

Nel gruppo del Pizzo Scalino, che orograficamente può essere considerato quale una dipendenza del massiccio Bernina-Disgrazia, le due maggiori altezze sono presso i 3300 m. (Pizzo Scalino 3322, e Painale 3248). Abbiamo altre cinque cime dai 3000 ai 3100 m., due cime sopra i 2900 ed una sopra i 2800.

Nel gruppo dell'Ortler noi abbiamo: le cime dominanti Ortler-spitze, 3902 m., e Königspitze, 3850 m. Sotto di esse, quattro

cimè sui 3700 m., cinque sui 3600, nove sui 3500. Le rimanenti allineate di preferenza verso i 3000-3100.

Diamo ora uno sguardo a quella moltitudine di picchi, a quel mare di creste rocciose che abbiamo visto occupare lo spazio fra i due grandi massicci valtellinesi. Possiamo distinguere due allineamenti di gruppi montuosi isolati.

Il primo allineamento (M. Vago, Corno di Campo, Pizzo Zembrasca, Pizzo Filone, M. Foscagno, Dòsso Resaccio, Cima di Plator) va dalla Bernina alla Reit; presenta un picco di 3300 m. (Corno di Campo) e le rimanenti altezze livellate fra i 3000 e i 3100 metri.

Il secondo allineamento va dalla Bernina al Tresséro, e comprende: il gruppo isolato di Vetta Sperella, Cima Viola, Pizzo e Corno di Dosdè, nel quale domina la Cima Viola (3384), disposta a circo con quattro cime un po' inferiori d'altezza (Piz de Dosdè, 3280, Largospalmo, 3299, Cima Saosco, 3267, Corno di Dosdè, 3232). Seguono tre cime sopra i 3100 metri, e quattro sopra i 3000. Il gruppo di Cima di Piazz, sul quale domina la Cima di Piazz (3439 m.) su cinque picchi intorno ai 3000 m. Da ultimo, il gruppo del Sobretta presenta esso pure una guglia centrale (M. Sobretta, 3296 m.), emergente da una cupola sui 3000 metri, recinta a sud dalla cresta del Sassalbo (3069 e 3060) con l'adiacente Costa Sobretta (3058) e il non lontano M. Vallacetta (3007-3148-3012).

Se poi ci avanziamo al nord, in Val di Livigno, in Val di Fraele, osserviamo una predominanza ancora più evidente delle quote 3000-3100 m.

Nella catena dello Sciumbraida abbiamo tre cime sui 3100 m. (Sciumbraida, Cornaccia, La Cásina) e le rimanenti sui 3000. Meglio si potrebbe dire, che questa regione è intersecata da numerose creste livellate su quell'altezza, e per eccezione interrotte da alcune *forcole*.

La cresta che segna il confine svizzero fra i due passi della Bernina e dell'Ofen, ha questo andamento:

3052 m. (Piz Minur); 3108 m.; 3030 m.; 3007 m.; 2957 m.;
 3006 m. (Cassana); 3072 m.; 3054 m.; 3069 m.; 2941 m.;
 3093 m. (Monte Serra); 3157 m.; (Quater-vals) 3127 m.;
 (Punta dell'Acqua) 3072 m.,

andamento che si ritrova in molte altre creste dell'Engadina (es. nel gruppo del Piz Languard).

Senza dubbio, questi risultati che abbiamo ottenuto smembrando il sistema orografico nei gruppi che lo compongono, hanno valore in quanto son dati dai singoli gruppi, e non risalterebbero così evidenti qualora — accomunando diverse strutture e regioni di varia intensità erosiva — si calcolassero le medie altezze per tutto il sistema. Tuttavia noi daremo uno sguardo a queste medie generali, poichè troviamo in esse una conferma delle precedenti osservazioni.

Livelli o medie altezze	Numero delle altezze in ogni gruppo								Numero delle altezze nel sistema
	Bernina	Disgrazia	Painale	Ortler	Monti di Val Viola	Monti di Val Grosina	Umbrail- Schunibralda	Val di Livigno	
M. 4000	1	—	—	—	—	—	—	—	1
» 3900	5	—	—	1	—	—	—	—	6*
» 3800	3	—	—	1	—	—	—	—	4
» 3700	2	—	—	4	—	—	—	—	6
» 3600	1	1	—	5	—	—	—	—	7
» 3500	6	—	—	9	—	—	—	—	15*
» 3400	7	1	—	10	—	1	—	—	19
» 3300	7	9	1	12	1	2	—	—	32*
» 3200	4	6	1	10	—	4	—	—	25
» 3100	14	6	2	18	3	6	3	3	55
» 3000	9	7	3	17	3	14	6	9	68*

Forme caratteristiche dell'alta montagna. — L'alta montagna, di cui abbiamo così indicato la sistemazione e le medie altezze, è contrassegnata da un gran numero di particolari che ne determinano il caratteristico aspetto.

Abbiamo in primo luogo i circhi, che — nelle condizioni attuali — appaiono quasi esclusivamente dovuti all'erosione dei ghiacci; varii di forma e di dimensioni, col fondo generalmente appiattito e le pareti scoscese, alcuni sono tutt'ora occupati da vedrette; altri alimentano dei veri ghiacciai, quali si possono

osservare in Val Furva e nel versante settentrionale della Bernina, mentre sui ripiani meridionali di questo gruppo abbiamo visto prevalere le *vedrette* o campi di ghiaccio, con proporzioni sovente eccezionali.

Ma buona parte dei circhi in immediato contatto colle maggiori altezze non è più occupata dalle nevi perpetue, pur conservando tracce dell'erosione glaciale. Hanno spesso un contorno rettangolare, e stando alle somiglianze, dovrebbero esser chiamati piuttosto *troni* che *circhi*; hanno il fondo appiattito, glacializzato, spesso a *roches moutonnées*, occupato in parte dalla mo-

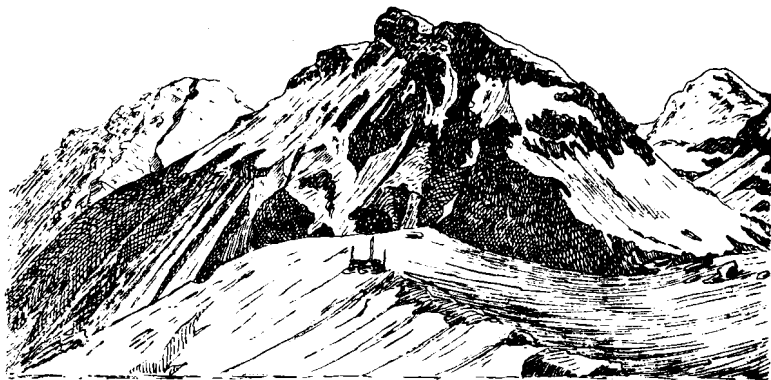


FIG. 5ª — Monte delle Scale e Cima di Plator. Mesozoico Bormiese.

rena frontale, che scende talvolta a coprire col suo gigantesco pietrame il gradino di roccia, per il quale ogni circo è pensile sopra la propria valle.

Come la forma della montagna — geometricamente considerata — risulta dalla sovrapposizione, o meglio *intersezione* delle forme erosive (circhi), così le particolarità della superficie sono in rapporto colla degradazione atmosferica che ivi si esercita con grande energia. I rapidi mutamenti di temperatura incrinano e spaccano la roccia; l'acqua che si infila nelle fessure, congelandosi, la manda in frantumi. Questi effetti si localizzano più intensi in luoghi determinati, dando origine a scoscendimenti, a *lavine* spesso rinchiusi fra le due pareti di un *canalone*; e variano pure d'intensità secondo la struttura del monte, secondo i versanti, le stagioni e le ore del giorno. I cosiddetti bombardamenti sono appunto la rumorosa dimostrazione di un fenomeno

che i raggi solari determinano sulle pareti a picco di alcune montagne.

Nè mancano le tracce di erosione eolica (striature, smerigliatura di rocce, abrasione di spigoli, ecc.) sulle erte pareti, e sui pilastri che fiancheggiano le *bocchette o forcole*, dove il vento è violentissimo e quasi continuo.

Dobbiamo infine aver presente, che nell'alta montagna alle forme erosive si associano così intimamente le forme detritiche, da non consentire una descrizione del paesaggio alpino in cui non sia ricordata questa cintura di detriti, dalla quale le piramidi



FIG. 6ª — *Pizzo dei Tre Signori. — Paleozoico delle Prealpi Orobie.*

di roccia nuda emergono come da un manto caduto ai loro piedi. Per questo drappeggiamento detritico potremo conservare con vantaggio la denominazione locale di *ganda*. Un tale rivestimento manca là solo dove è sostituito dalle vedrette, che ne ripetono la disposizione e le apparenze; spesso le gande sono mascherate da croste di ghiaccio, e le vedrette, già sopraccariche di pietrame nelle proprie viscere, vengono del tutto coperte dal detrito di falda, o invase da lavine collaterali, attenuandosi così la distinzione fra queste due forme omologhe del detrito erosivo. Accanto a queste forme *vive*, che scorrono, sebbene con estrema lentezza, e adempiono alla funzione loro assegnata nel ciclo, si hanno le forme relitte rappresentate dalle morene, che abbiamo viste frequenti alla soglia dei circhi; esse hanno perduto la falda di ghiaccio che le alimentava; esposte da secoli ad ogni assalto e non

protette dalla vegetazione, sono oggi ridotte ad ammassi informi di pietre angolose, perfettamente immobili.

Regione dei pianalti. — Se ora esaminiamo le montagne sotto i 3000 metri, le vediamo nel loro complesso caratterizzate da ben diverse fattezze. Minor pendenza, minor frazionamento delle masse, e scendendo a valle, una graduale sostituzione di forme smussate alle creste ed alle pareti scoscese, di morene p. d. agli scheletri morenici, di terreno vegetale ai lembi di materiale franoso. Quivi troviamo i *circhi* propriamente detti, ed i *pianalti*.

Sono questi ultimi indicati da ripiani più o meno evidenti, disposti in serie monoclinale, talvolta coordinabili in due serie parallele su un piano inclinato, nel qual caso si può ammettere che essi rappresentino una *valle*. Più spesso non sono suscettibili di alcun ordine, e ciò specialmente nei pianalti più elevati.

Questi livellamenti del terreno formano una scala senza notevoli interruzioni dall'alta montagna all'attuale fondo di valle. Ponendo ancora una volta a profitto il metodo della suddivisione, noi rileveremo in questa scala due serie di livelli distinti; i più alti, molto estesi in superficie e molto evidenti, ma altrettanto difficili da seguirsi, determinano nel loro complesso una zona assai meno sviluppata in altezza che in superficie, la *zona dei pianalti* p. d.; i livelli meno elevati occupano una superficie senza confronto minore, una maggiore altezza; sono un po' meglio coordinabili, e costituiscono la *valle o zona dei terrazzi orografici*.

I pianalti sono in modo speciale evidenti al piede dei massicci, sotto la quota dei 3000 metri. Nel versante svizzero della Bernina, dove le valli sono molte approfondite, essi decorrono regolari a nord, verso l'Inn, e si collegano senza dubbio agli alti terrazzi engadinesi. Dove essi s'appoggiano ad un circo, in nessun punto inferiore ai 3000 metri, è ovvio riconoscere in qual direzione scorresse la valle; ma raramente avviene che il circo sia conservato; dal passo della Bernina allo Stelvio abbiamo una serie di forcole che vanno dai 2200 ai 2600 metri, e l'assenza d'una vera e propria catena; come possiamo ivi determinare la direzione delle antichissime valli? I pianalti non si prestano ad un computo di medie altezze, quale abbiamo sperimentato per l'alta montagna; solo possiamo dire che essi occupano l'intervallo fra i 3000 ed i 2500 metri.

Esempi di questi pianalti si hanno in Val da Fex (2600-2700),

in Val da Fedoz (2600-2750) e in altre valli dello stesso versante. Il livello 2800 m. è sviluppato sotto forma di creste, selle, speroni nelle Alpi a nord-est della Bernina, dove è pure assai diffuso e meglio seguibile un livello dai 2500 ai 2400 metri.

Nel gruppo del Confinale (Val Furva) si può distinguere un pianalto dai 2800 ai 2700 metri, che circonda la cornice rocciosa di questo gruppo, livellata verso i 3000 metri.

Dove però l'esistenza di antichi piani di valle sui 2800 metri appare meno discutibile è nella gran fossa fra l'elissoide della Bernina e l'allineamento dei massicci granito-gneissici, già occupata dalla sinclinale mesozoica le cui vestigia rimangono nel Sassalbo e nel Corno delle Ruzze. Ivi lo spartiacque fra la Bernina e il Pizzo Scalino, fra questo e il Combolo, come pure le altezze sulla sinistra di Val di Poschiavo, presentano questo andamento (sulle due rive della valle, da nord a sud):

Riva destra.		Riva sinistra.	
	(3086)		(3076)
Cima di Confinale. . . .	2828	Sassa Blanca	2863
Corno delle Ruzze, N. . .	2807	Sassalbo N.	2855
» » S.	2806	Sassalbo S.	2785
Spondascia	2866	Trevisina	2723
Gruppo del Pizzo Scalino.	3107	Gande Rosse	2824
Monte Gardé	2707		
Monte Saline	2806	Pizzo l'Ometto	2785
Pizzo Murascio	2762		
Pizzo Sareggio	2792	Monte Masuccio	2816
Pizzo Malgina	2877		
Monte Combolo	2847		
» »	(2902)		

È evidente che questo livello non concorda coll'attuale Val Poschiavina; indicherebbe piuttosto una o più valli, parallele al corso attuale dell'Adda ma dirette in senso opposto (ovest est), verso la conca di Grosio, dove l'Adda, il Roasco, la Val di Sacco e la Val di Rezzo confluiscono, e che potè forse essere il centro del circo, quando la gran conca Bernina-Ortler-Adamello si apriva a sud verso l'attuale Val Camonica.

Le due creste che abbiamo ora esaminato, sono naturalmente interrotte da alcune selle, che sono, da nord a sud e sulle due rive:

Destra:	Sinistra:
Passo di Confinale . . . 2620	Forcola di Rosso . . . 2677
(Gruppo del Pizzo Scalino)	Passo di Malghera . . . 2539
Passo d'Eur, 2550	
Passo di Canciano . . . 2533	Passo di Pedrona . . . 2565
Passo delle Saline. . . 2590	Passo di Guinzana . . . 2628
(Gruppo del Pizzo Sareggio)	Passo di Val Ferrata . . 2620
Passo dell'Arasé . . . 2570	Passo del Portone. . . 2600
Passo della Malgina . . 2620	

Per quanto non si debba attribuire soverchia importanza alla simmetria di alcune cifre, quando si guardi dall'una o dall'altra sponda di Val Poschiavina il profilo di queste selle appiattite, non si può a meno di considerarle quali avanzi di un antico livello erosivo. Le meno elevate di tali selle si confondono con un ripiano che ci è possibile in parte seguire.

Partendo dallo sperone a sud-est di Pizzo Verona, segnato colla quota di 2568 m., noi seguiamo questo terrazzo in Val d'Orse, ai piedi del passo di Confinale, dove gli si può segnare una media altezza di 2500 metri, lo vediamo poi girare alla base del Corno delle Ruzze e confondersi col Passo d'Eur, 2550 m., che dista venti minuti di cammino dal Passo Canciano (2533), al quale si giunge seguendo un corrispondente terrazzo sul versante di Val Malenco. Rientrati in Val Poschiavina, noi troviamo il livello 2500-2550 m. ai piedi del Canciano, del Monte Gardé, al Passo delle Saline, al Passo dell'Arasé, ai piedi della Malgina e a levante di quest'ultima, dove un contrafforte ha la quota 2448 m. ed è separato — per una sella — dal Corno Solcone, 2519 m., che si protende in Val Poschiavina e fronteggia sulla sinistra lo sprone delle Gande Rosse, livellato con rara evidenza sui 2500 m. Passiamo in Val di Sajento, ed osserviamo che il livello 2450 metri segna il più alto dei gradini in cui il circo di quella valle è diviso; ivi è il Passo di Medén, 2445 m., ed il Monte Cancano, 2434 m., a cavaliere fra la Val di Poschiavo e la Valtellina. Da quest'altura lo sguardo spazia su quasi tutta la

valle; guardando a sud-ovest verso le Alpi Orobie, noi osserviamo una serie di lunghi dossi approssimativamente paralleli, pur essi livellati dai 2500 ai 2400 metri; lo stesso crinale orobico, a ponente del gruppo del Redorta che supera i 3000 metri, sembra abbassarsi ad una media altezza di 2500-2600 m.; qua e là emergono pilastri isolati, alcune vette coperte di nevi perpetue (Pizzo del Diavolo, Corno Stella, ecc.), distanziate da ampie selle

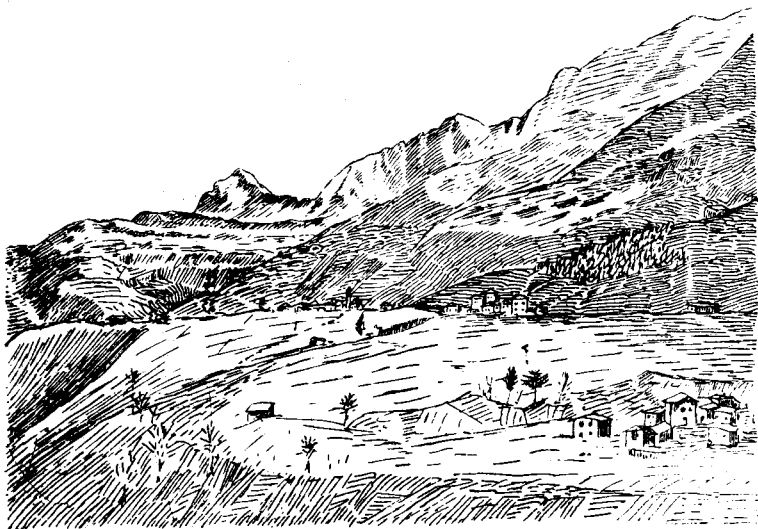


FIG. 7^a — *Alta montagna, pianalti e terrazzi in Val Malenco; Gruppo del Pizzo Scalino.*

che rendono assai probabile l'ipotesi di una idrografia primordiale conseguente sul piano inclinato post-oligocenico.

Noi osserviamo con meraviglia la grande estensione dei pianalti nel versante sinistro della Valtellina; ma non possiamo dire con ciò che siano rari o difficili da osservarsi nel versante destro. Infatti:

A ponente del Cancano abbiamo il terrazzo di Monte Brione, 2463 m. Da questo, il pianalto che noi esaminiamo si addentrava probabilmente in Val Fontana, sino alle Saline (2590) a costituirne il piano di valle. Esso riappare nel versante sud del gruppo del Painale; in esso sono incavati i circhi del Ron, della Rogna (Tresivio) e del Davaglione; il gradino superiore di questi

circhi e le creste o *braccia* che li distinguono ne sono gli avanzi, all'altezza media di 2400-2500 metri.

È rappresentato in Val Malenco dalla cresta, del Monte Foppa (2420-2456), dal terrazzo a nord-ovest del Pizzo Scalino (2522), ai Laghi della Poschiavina, all'Alpe Gembré (o Confinale), ai piedi del Corno delle Ruzze, dove — come abbiamo visto — si fonde col corrispondente livello di Val Poschiavina per i due passi d'Eur e di Canciano. A sud del gruppo della Disgrazia abbiamo il Monte Canale, 2522 m.; il Monte Arcoglio 2457 m.; lo sprone in parte demolito di Monte Caldenno, 2500 m.; il Passo Caldenno, 2527 m.; il Passo Scermendone col circo di Val Terzana, 2598 m.; il terrazzo di Poggio Cavallo, 2550 m.; Poggio Cavallo, 2557 m.; la cresta di Sasso Arso, 2594 m.

Interrotto per 10 km. dalla Val del Masino, si ritrova questo pianalto a Monte Colino, 2511 m.; ma qui le montagne si abbassano, e per tutta la regione montuosa che separa la Valtellina dal Lago Maggiore non vi è traccia di alcuna cima che accenni anche lontanamente a questo livello. Così pure lo troviamo assai poco evidente in Val di San Giacomo, dove possiamo osservare la Cresta del Calcagnolo (2450-2600), il terrazzo alle falde del Pizzo Sterla, la cresta del Monte Carden (2467-2550), ed alcune altre alture che il Rovereto comprende nel suo probabile *semi-piano oligenico* (2500-2900) dal quale (cioè dalla punta di Monte Carden, 2467 m.) si inizierebbe la più antica valle riconoscibile, riferita dal medesimo autore al Miocene.

Ma lasciamo queste premature ipotesi e torniamo là d'onde siamo partiti, in Val di Poschiavo, a seguire il pianalto che abbiamo visto aggirarsi sui 2400-2500 metri.

A monte di Pizzo Verona non se ne vede traccia, benchè ricompaia poi tosto in Engadina, nella continuazione di Val di Poschiavo, alle falde di Munt Pers (2509) ed in altri luoghi; lo troviamo tuttavia sulla sinistra della medesima valle, dove ha origine dal bellissimo terrazzo di Monte Vigo (2600-2550), scendendo al terrazzo del Lago sotto la Cima di Carden (2500-2550), al circo di Val Mera, e con maggiore evidenza in Val Viola Poschiavina, dove si sviluppa in curva sinuosa a formare l'alto gradino di quella pseudovalle, e la sella molto appiattita che la divide dalla Val Viola Bormina (2460).

Siccome non dubitiamo di esser qui in presenza d'un fenomeno di cattura, seguiamo oltre il passo di Val Viola, e troviamo il nostro terrazzo in Val Cantone (2500), a levante del Pizzo Bianco (2550), sin sotto il piccolo lago di Forbesana (2600), dove termina improvvisamente.

Passiamo all'altra sponda di Val Viola, e vi troviamo un livello sui 2500 metri sviluppatissimo in Val di Dosdè, al terrazzo di Selva, in Val Verva, ecc., dove sembra seguire la pendenza attuale della valle, verso la conca di Bormio, mentre dal Corno di Dosdè verso il Cantonascio parrebbe che il terrazzo di sinistra — come pure quello di destra — penda verso la Val Poschiavina.

Il tratto di Val Viola, dalla sella al fronte della grande morena d'arrestamento che chiude il Lago Bianco, potrebbe essere una cattura del torrente Dosdè; con quest'ipotesi la Val Viola Poschiavina, così ampia, verrebbe ad avere un circo, ed un plausibile significato.

A mezzodì del Cantonascio il terrazzo continua ai laghi di Teo, alla Sassa Blanca, al Passo di Malghera, al Passo di Pedrona, in Val del Termine, con pendenza incerta, poi si abbassa decisamente sotto i 2500 m. tosto passato lo sprone delle Gande Rosse, e più ancora alle falde del Monte Masuccio, a 2400 metri circa.

Potremmo estendere le nostre ricerche su questo livello erosivo, ma abbiamo detto quanto basta per indicare il carattere e l'andamento dei pianalti, e lasciare comprendere come anch'essi possano avere un significato, pur non essendo così sottomessi alle buone regole della geomorfologia come i terrazzi orografici propriamente detti.

(*Continua*).