

ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA STRUTTURA
DELLA REGIONE A "RADICI"
NELL'ALTA VALLE DELLA DRAVA

RIASSUNTO - Fra gli Alti Tauri a N e le Alpi Carniche a S si elevano le «Dolomiti di Lienz». Il tratto occidentale di questa catena è fortemente tettonizzato con strati raddrizzati (80° e più) verso N; il tratto orientale invece presenta gradualmente una tettonica a pieghe e brevi sovrascorimenti (Gailtaler Alpen).

Questa regione fu più volte considerata come radice delle Alpi calcaree settentrionali; ma uno studio della sua stratigrafia ha dimostrato che le facies delle Dolomiti di Lienz non sono nettamente Nordalpine come si ammise finora, ma di passaggio tra quella Nordalpina a quella Sudalpina, con elementi Centroalpini.

La sua struttura tettonica non corrisponde a una sinclinale radicale, ma a una anticlinale molto disturbata. La forte costipazione è conseguente al sollevamento della cupola degli Alti Tauri.

In ogni caso la regione è caratterizzata da un'enorme traslazione e appartiene alla grande zona di dislocazioni che dal Passo di S. Jorio e dalla Valtellina si stende attraverso il Tonale e la Pusteria fino alla media valle della Drava. È una regione di massima compressione e assottigliamento provocato da traslazioni orizzontali e da risuechio in profondità.

ZUSAMMENFASSUNG - Zwischen den Hohen Tauern im N und der Karnischen Kette im S erheben sich die «Dolomiten von Lienz», ein Gebirgszug, der durch die Steilstellung seiner Schichten auffällt und noch ausserdem die Besonderheit aufweist, dass man in seinem weiteren Streichen den allmählichen Übergang aus dem stark tektonisch beanspruchten Westende in das nur durch Falten und kurze Überschiebungen gekennzeichnete Ostende (Gailtaler Alpen) verfolgen kann. Einige jüngere Brüche zerschneiden das Gebirge in einzelne sowohl vertikal als auch horizontal verschobene Schollen. Einer der wichtigsten ist der Draubbruch, welcher ein Absinken der Gailtaler Alpen zur Folge hatte, so dass von diesen das höhere Stockwerk erhalten geblieben ist, während die Lienzer Dolomiten einem viel tieferen Stockwerk angehören.

Diese Region wurde vielfach als Wurzelregion der Nördlichen Kalkalpen angesehen, was auf einer irrigen Deutung ihrer Fazies als Nordalpin beruhte. Eine vergleichende Untersuchung der Fazies der Lienzer Dolomiten ergab aber, dass diese eine Übergangsfazies von nordalpin über zentralalpin zu südalpin darstellt.

Die Steilstellung ist wohl durch die Hebung der Tauernkuppel bedingt, die tektonische Struktur ist nicht die einer synklinalen Wurzelregion sondern die einer sehr gestörten Sattelzone. Jedenfalls ist die Region durch einen ungeheueren Zusammenschub gekennzeichnet und gehört der grossen Störungszone an, die vom Passo San Jorio und der Val Tellina über den Tonale Pass in das Pustertal streicht und im mittleren Drautal endet. Es ist eine Region maximaler Zusammenpressung und Ausdünnung verursacht durch tangentiellen Schub und Sog nach der Tiefe.

Tra gli Alti Tauri e le Alpi Carniche si eleva una catena montuosa caratteristica perchè lungo il suo percorso possiamo osservare il passaggio da una regione straordinariamente sconvolta dai parossismi orogenetici a una regione tettonicamente molto meno tormentata. Nella parte occidentale della catena gli strati sono fortemente compressi, verticali, incuneati nel loro substrato e la stratigrafia è incompleta; nella parte orientale invece compaiono soltanto pieghe interrotte da modesti scorrimenti. L'influenza di una forte pressione proveniente da S si manifesta dappertutto. Alcune faglie più recenti della tettonica fondamentale tagliano la regione in una serie di zolle più o meno spostate tanto in senso verticale quanto in quello orizzontale.

I geologi tedeschi chiamarono questa catena « Drauzug », cioè catena della Drava. La parte occidentale, di cui le ultime propaggini sono situate nell'alta Pusteria presso Brunico e a N di Monguelfo, si estende fino al Passo del Gailberg o Valico Romano al confine tra il Tirolo Orientale (Osttirol) e la Carinzia: questi monti sono le « Dolomiti di Lienz ». Lienz è una piccola città situata nella vasta conca riempita da Quaternario, alla confluenza della Drava colla Isel proveniente dal Gran Veneziano (Alti Tauri). Come una muraglia s'innalzano le « Dolomiti » al S della città: gli strati sono ripidissimi, la pendenza è sovente di 80° e più verso N, le pareti sono inaccessibili; è una regione brulla, sterile, attraversata soltanto da pochi sentieri, taluni impraticabili (Fig. 1).

Finora si ammise in questa regione l'esistenza delle radici delle grandi coltri delle Alpi Calcaree Settentrionali, ma l'esame della tettonica di questi terreni ci dimostra che non esiste una struttura a radici come la troviamo nelle Alpi Occidentali, dove si può osservare un continuo passaggio dalle coltri di ricoprimento con giacitura degli strati orizzontali, alle radici con giacitura verticale in sinclinali compresse e strette. Anzi in tutte le Dolomiti di Lienz si può

constatare frequentemente una struttura ad anticlinale (Tav. X, fig. 1).

Le Dolomiti di Lienz e le Alpi della Gail sono situate in continuazione di una estesa zona molto sconvolta dai processi oro-



Fig. 1 - Veduta della valle della Drava presso il villaggio di Thal. In primo piano un terrazzo alluvionale della Drava, a sinistra un cono di deiezione recente sul quale è situato il villaggio. Il bordo meridionale della valle ripidissimo, mostra le placche della dolomia principale dello Spitzkofel a S di Lienz. I pendii boscosi a destra sono formati dal Retico che s'immerge verso N sotto il Cristallino antico del bordo settentrionale della valle.

genetici. Essa si estende dal Passo S. Jorio, al confine italo-svizzero oltre il Lago di Como, lungo la Valtellina fino al Passo del Tonale, poi attraversa la regione delle Giudicarie e arriva

finalmente in Val Pusteria (Valle della Rienza e della Drava); continua quindi lungo la Drava al N della Catena della Drava. In tutta questa fascia denominata « Confine alpino-dinarico o sutura alpino-dinarica » le condizioni tettoniche sono simili: affiorano terreni triassici, intrusioni tonalitiche e granitiche entro il cristallino antico. In tutto il suo percorso esiste una forte fratturazione e diaforesi delle rocce, che qualche volta sono così intensamente milonitizzate che non è possibile farne un campione. La scarsa resistenza della crosta terrestre in questo territorio ha permesso agli agenti meteorici di dar origine alle lunghe valli longitudinali della Valtellina, della Pusteria e della Valle della Drava.

I lembi triassici che sono incuneati nelle rocce cristalline antiche (gneis, gneis occhiadini, micascisti e vari parascisti) appartengono alla facies centro alpina e affiorano vicino al limite settentrionale della zona. A questa facies appartengono i terreni triassici del Passo S. Jorio, di Dubino, del Corno Bianco, di Malles, a N del Brennero, di Kalkstein nella valle di Villgratten nel Tirolo Orientale. Recentemente CH. EXNER ha rinvenuto un lembo di Permiano e di Trias nel Gödnachgraben (Carinzia occidentale, Gruppo del Kreuzek). Secondo l'opinione di A. TOLLMANN (*Ostalpen Synthese*, Deuticke, Vienna 1963) a tutti questi lembi si devono aggiungere anche quelli della Stangalpe nella Stiria e di Thörl presso Mürzzuschlag al S dello Semmering. Il TOLLMANN poi attribuisce tutti questi terreni al grande complesso dell'Austroalpino medio (« Mittelostalpin ») che secondo questo Autore comprende la maggior parte del Cristallino delle Austridi, mentre l'Austroalpino superiore sarebbe rappresentato soltanto dalle Alpi Calcaree Settentrionali e dalla loro base, cioè la « Grauwackenzone » e il Cristallino connesso.

Nella fascia meridionale della nostra zona s'incontra un Trias alquanto differente. Da Brunico verso oriente esistono dei piccoli lembi di Trias incuneati nel Cristallino antico spesso milonitizzato. A N di S. Candido appare a S del Trias un nuovo elemento costituito dalle pietre verdi, dagli scisti siluriani e dai parascisti della Catena Carnica che termina circa al meridiano di Dobbiaco. Inoltrandoci verso oriente, appena varcato il confine Austriaco s'innalzano d'improvviso sulla sponda destra della Drava alcune

vette ripide che già lontano rivelano la loro natura dolomitica: sono le Dolomiti di Lienz. Una faglia (menzionata già dal GEYER) taglia il complesso triassico che sparisce come catena indipendente.

Facciamo ora un brevissimo esame della stratigrafia delle Dolomiti di Lienz. Il Permiano, che rappresenta il termine basale, viene sovrapposto dal cristallino delle Alpi Carniche, per il rovesciamento della zona a radici. Esso è però intimamente collegato al paleozoico Carnico come dimostra la breccia basale (Verrucano) che contiene spesso una quantità di frammenti non arrotondati di tutte le rocce del paleozoico Carnico. Nelle arenarie di Val Gardena si trovano masse di porfido quarzifero e di tufi porfirici che ricordano quelli della regione di Bolzano. Il Werfeniano è di poca potenza, lo stesso vale anche per i calcari e le dolomie dell'Anisico, che affiora soltanto nei dintorni del Villaggio di Oberdrauburg al piede del Gailberg (mentre nella catena della Gail è più diffuso). Il Ladinico consta di dolomie e di calcari indifferenziati. Il Raibliano è costituito da calcari scuri, marne, arenarie, e carnirole; molto diffusi sono degli scisti nerastrati per alterazione bruno-gialli, che insieme ai calcari neri furono chiamati da GEYER « *Cardita Schichten* » (nome usato nelle Alpi Settentrionali) (Tav. X, fig. 2). La formazione più diffusa e potente è la Dolomia principale, che costituisce quasi l'intera montagna e tutte le sue vette più alte. Dove il Raibliano non è sviluppato, la Dolomia principale si sovrappone direttamente alla Dolomia ladinica per cui può aversi soltanto un unico complesso dolomitico molto potente. Molto diffuso è anche il Retico (Tav. XI, fig. 1) con calcari scuri, dolomie impure brecce conchigliari e brecce a grana fina e grossa. Molto frequenti sono degli scisti neri che GEYER identificò con i « *Kössener Schichten* » delle Alpi Settentrionali. Pare che queste denominazioni siano derivate dall'idea che le Dolomiti di Lienz abbiano la facies delle Alpi Calcaree settentrionali. Così nacque l'ipotesi che nella regione delle Dolomiti di Lienz si trovino le radici delle Austridi.

Il Giurese è rappresentato da calcari e marne grigie a macchie (Fleckenmergel), calcari grigi e rossi, calcari rosso gialli, calcari a crinoidi rossi e bianchi. I calcari rossi ricordano quelli di Adneth nel Salisburghese e quelli di Arzo (Lago di Lugano), i grigi sono identici a quelli delle Dolomiti italiane. Essi sono qualche volta ricchissimi di ammoniti fra cui:

— *Vermiceras rothpletzi* (BOESE) HYATT - *Hubertoceras mutans* (WAAGEN) SPATH - *Ophioceras raricostatum* (ZIET) HYATT ed altre del Lias inferiore.

Il Cretacico a S di Lienz mostra la facies del Neocomiano dell'Allgäu (Baviera). Sono arenarie e scisti di colore grigio e bruno a banchi di varia grossezza, assai facilmente degradabili ma privi di fossili. In questo complesso sono sparsi dei blocchi di chersantite micacea, ignota come roccia in posto essendo tutto il terreno coperto da prati e boschi. Il Cretacico e il Giurese infatti sono gli unici terreni fertili della montagna.

Risulta che la facies delle Dolomiti di Lienz presenta tanto caratteri Nordalpini quanto Sudalpini. Si tratta dunque di depositi sedimentati in una regione di passaggio tra i due bacini e quindi di una facies di transizione. Il basamento delle Dolomiti di Lienz è il Cristallino delle Alpi Carniche, rovesciato sopra le arenarie di Val Gardena; il limite settentrionale corrisponde a un piano di carreggiamento. I terreni triassici e permiani s'affondano sotto il Cristallino antico. Tanto le Dolomiti di Lienz quanto la Catena Carnica vanno assottigliandosi verso occidente, finchè spariscono del tutto. Da questo fatto si può dedurre che nella regione si è determinata una enorme perdita di materiale, il quale deve essere stato spostato tanto in senso orizzontale (falde di ricoprimento) quanto in senso verticale, cioè inghiottito da movimenti di risucchio prodotti da correnti nel substrato magmatico della crosta terrestre. Si deve anche ammettere che i piani di taglio delle dislocazioni si siano prolungati fino a grande profondità nella crosta del globo come dimostra l'esistenza di rocce magmatiche nella zona in questione (granito del Culmine di Dazio, massiccio di Bregaglia, granito d'Ivigna, di Bressanone, delle Vedrette di Ries, i piccoli massicci lungo la linea delle Giudicarie e quelli accompagnanti gli affioramenti di Trias nell'Alta Pusteria). Proseguendo ancora più ad oriente si arriva ai massicci del Bacher che pure appartengono a questa serie di intrusioni granito-tonalitiche.

È probabile che il sorgere della cupola degli Alti Tauri, che è stato l'ultimo atto dell'orogenesi terziaria, abbia prodotto l'estremo corrugamento, il raccorciamento N-S della regione e l'innalzamento delle scaglie delle Dolomiti di Lienz. Oltre a ciò s'innalzarono anche gli assi longitudinali delle Dolomiti di Lienz, cosicchè proseguendo

da est verso ovest affiorarono livelli sempre più bassi della catena finchè non rimangono che i cunei entro il Cristallino antico. Questi si potrebbero paragonare alle radici di un dente insediate nella mascella.

Dopo questa fase di parossismi orogenetici si formarono delle faglie che tagliarono la regione in numerose zolle spostate a differenti altezze. Per esempio la faglia della Drava (Draubbruch dei Geologi Austriaci) abbassò la parte orientale della catena della Gail, che rimase così conservata, mentre le Dolomiti di Lienz sollevate più in alto vennero distrutte nelle loro parti superiori dalla erosione. Oggi riscontriamo soltanto le parti inferiori della catena, cioè le « radici » del dente.

L'ultima fase dei parossismi orogenetici generò le pieghe superficiali ed irregolari che incontriamo nella regione delle vette delle Dolomiti di Lienz che sono paragonabili alle « Dislocazioni delle Cime » (ACCORDI) delle Dolomiti Italiane (Tav. XI, fig. 2).

Però nella regione delle « radici » austroalpine i complessi fenomeni orogenetici terziari furono preceduti dalle orogenesi del Paleozoico e del Cretaceo. Tracce di queste ci palesa il Verrucano a S di Tuffbad, versante meridionale delle Dolomiti, vicino a San Lorenzo nella Valle dell'Alta Gail (Lessachtal). Qui si possono osservare delle anticlinali con assi che s'incrociano con quelli esattamente E-W delle Dolomiti di Lienz, benchè tutto il complesso delle Dolomiti e della Catena Carnica sia stato rielaborato dall'orogenesi terziaria.

Ogni orogenesi che colpì la nostra regione ne cambiò essenzialmente la struttura cosicchè essa presenta una quantità di enigmi ai suoi indagatori, enigmi che attendono ancora la loro spiegazione.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORDI B., *Dislocazioni delle cime (Gipfelfaltungen) delle Dolomiti*. Ann. Univ. Ferrara (N.S.) Sci. Geol. e Pal., voll. II n. 2, Ferrara 1955.
- VAN BEMMELEN R. W., *Beitrag zur Geologie der westlichen Gailtaler Alpen*. (Kärnten, Österreich) Jb. Geolog. Bundesanst. 100, 179-212, Wien 1955.
- CADISCH J., *Geologie der Schweizer Alpen*. Wepf u. Co. Basel 1953. Die Entstehung der Schweizer Alpen im Lichte der neuen Forschung. Verh. Naturforsch. Ges. in Basel, vol. LIV, Basel 1942.

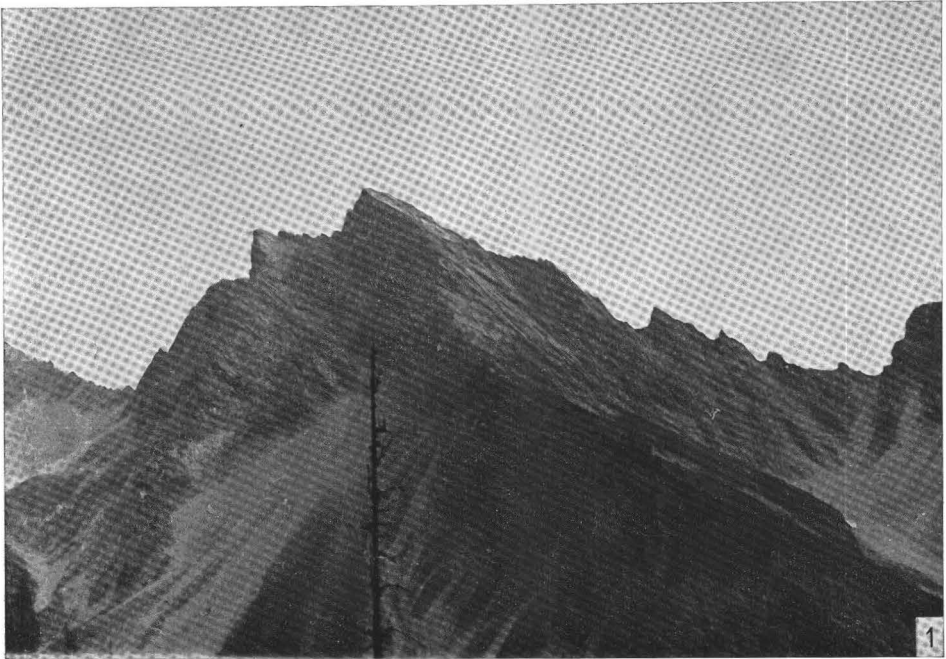
- CORNELIUS, FURLANI M., *Beiträge zur Kenntnis der Schichtfolge und Tektonik der Lienzer Dolomiten*. I. Beitrag. Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. math. naturwiss. Kl. Abt. I 162, 179-294. Wien 1953; II. Beitrag, ibidem 164, 132-144, Wien 1955.
- CORNELIUS, FURLANI M., *Contributi alla conoscenza della geologia della così detta zona a radici nelle Austridi centrali*. Ann. Univ. Ferrara (N.S.) Sez. IX Sci. geol. e min. vol. III, 6 Ferrara 1960. (Conferenza tenuta nell'Aula dell'Istituto di geol. e Min. dell'Università di Ferrara 1959).
- FURLANI M., *Studien über die Triaszonen im Hochpustertal, Eisack und Pensertal*. Denkschr. Akad. Wiss. 97, 33-53, Wien 1921.
- DAL PIAZ GIAMBATTISTA, *La genesi delle Alpi*. Atti del Reale Istituto Veneto di Sci., Lett., ed Arti, vol. CIV, 467-498, Venezia 1945.
- DAL PIAZ G., *Il confine alpino-dinarico dall'Adamello al massiccio di Monte Croce nell'Alto Adige*. Atti dell'Acad. Scientifica Veneto-Tridentina-Istria-na, vol. XVII. 1926, Padova 1926.
- KRAUS E., *Unterströmungstheorie und Schwerkrafts-gleottheorien*. N. H. Monatshefte 1953, 295-302. Stuttgart 1954.
- KRAUS E., *Die Unterströmungsformen der Erdrinde*. N. H. Monatshefte 1945-48, 182-194.
- MALARODA R., *Nuovi lembi di terreni permio-triassici nell'alta Val di Sole*. Atti Veneto Sci. Lett. ed Arti, CX, 1951-52 141-142, Venezia 1952.
- STAUB R., *Betrachtungen über den Bau der Südalpen*. Ecl. Geol. Helv. 42-2, 1949, 215-408, Basel 1950.

TAVOLA X.

Spiegazione della Tavola X.

Fig. 1 - Una vetta della parte centrale delle Dolomiti di Lienz. Il giogo a sinistra è formato dal Raibliano, si vedono ancora alcuni strati della dolomia principale sovrastante pendenti a N. La cima in mezzo è formata dalla dolomia principale pendente a S. Sul valico a destra affiora il Retico; la cima arrotondata che spunta a destra è di dolomia retica. (Anticlinale rovesciata).

Fig. 2 - Il Raibliano raddrizzato nelle parti centrali delle Dolomiti di Lienz.



Spiegazione della Tavola XI.

Fig. 1 - Il Retico raddrizzato e pieghettato del Riepenkofel a NE di San Lorenzo (valle della Gaila). Si vedono gli strati più duri spiccare fuori da quelli di minor durezza.

Fig. 2 - Le pieghe irregolari delle cime nella dolomia principale bene stratificata vicino al valico detto «*Zochen*» che conduce da Lienz a San Lorenzo (valle della Gaila).

