

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

---

1924

Non è il caso di dedurre, dalla variazione globale dell'inclinazione osservata in 32 anni, la variazione media annuale di  $I$ , fra i due anni termini, come invece potremmo far sopra, per la declinazione. Il motivo è che, con altro lavoro, ho chiarito che in Italia l'inclinazione, dopo essere discesa continuamente dal precedente secolo fin verso il terzo lustro del presente, ha invertito il suo andamento ed ora risale.

9. La variazione secolare dell'intensità orizzontale fra i 32 anni è, in apparenza, piccola; diciamo « in apparenza », perchè sappiamo che l'intensità  $H$  in Italia, nell'intervallo in questione 1892-1924, ha continuato a crescere fino ad un certo tempo (in Terracina fino al 1907) raggiungendo un valore massimo, poscia ha preso a diminuire; la diminuzione ha già in gran parte compensato l'aumento, fra gli anni termini. L'inversione è cominciata dalle regioni più orientali, progredendo successivamente verso le occidentali. Più precisamente, se si disegnano le linee di eguale variazione secolare  $\Delta H$  (1892-1924), si trova che esse hanno orientamento analogo alle linee di eguale variazione dell'inclinazione e di cui dicemmo avanti, soltanto sono meno inclinate sui meridiani geografici. Stanno in armonia con ciò i numeri che, dalle nostre ultime misure e da quelle degli anni precedenti, ricaviamo come valori medi, distinti per regioni, della variazione globale  $\Delta H$  (1892-1924): + 0,0029 per la Sardegna; + 0,0026 per il gruppo Lampedusa-Tunisi-Malta; + 0,0018 per la Sicilia; + 0,0011 pel versante medio Tirrenico; + 0,0003 per l'Adriatico.

Dopo quanto è detto, mancherebbe di significato il quoziente della variazione globale  $\Delta H$  divisa per il numero di anni intercorsi.

**Geologia.** — *Nuove tracce di carreggiamenti nelle Alpi occidentali.* Nota del Corrisp. SECONDO FRANCHI (1).

Sebbene molto meno frequenti e di gran lunga meno grandiosi che non nelle Alpi svizzere, non mancano esempî di carreggiamenti di una certa importanza nelle Alpi occidentali, e particolarmente nelle Cozie e Marittime, tanto in territorio francese quanto in quello italiano.

Fin dal 1891 sono stati segnalati i *Klippen* della Valle Argentina e del versante sinistro della Valle Roia, i quali, a rigore, si debbono considerare quali affioramenti di masse carreggiate (2).

(1) Presentata nella seduta del 2 novembre 1924.

(2) S. Franchi, *Il giurassico ed il cretaceo nei dintorni di Tenda, Briga Marittima e Triora nelle Alpi Marittime* (B. R. C. G., 1891, pag. 201); G. Di Stefano, *Nota preliminare sui fossili tironici dei dintorni di Triora nelle Alpi Marittime* (ibid., pag. 239).

La perforazione del Colle di Tenda permise la più chiara constatazione dell'importante carreggiamento ivi esistente, sebbene la parte di esso risparmiata dall'erosione sia ridotta a soli 3 chilometri<sup>(1)</sup>.

La struttura così lucidamente chiarita da quella galleria, ha permesso di farci un chiaro concetto della natura di estesissime linee di contatto meccanico che si osservano per decine di chilometri lungo il versante nord-orientale delle Alpi Marittime, e che sono in diretta connessione coi grandi carreggiamenti dell'Ubaye, ai quali accennerò in seguito. Ad es. nel contrafforte fra Gesso e Stura, presso Valdieri, quella linea corrisponde ad una grande faglia inversa trasversale alle due valli, con salto di parecchie centinaia di metri. Ad essa segue, verso sud-ovest, un complesso ripiegamento di calcari in cui appare il Nummulitico, in anticlinale sotto il Cretaceo che è su quello rovesciato. Verso nord-est invece seguono altre pieghe isoclinali stipate e coricate, con faglie e con forti rigetti, costituenti una tipica struttura imbricata, finchè si giunge al piccolo ma chiarissimo carreggiamento di Borgo S. Dalmazzo (scisti permiani sulle dolomie del Trias superiore e sul Lias a *facies* piemontese)<sup>(2)</sup>.

Sempre lungo la stessa linea un vero carreggiamento si nota ancora presso Servagno, in Valle Stura, dove un complesso di terreni secondari ripiegati si rovescia sul Nummulitico della serie autoctona; e in vari punti presso Argentera, sempre lungo il proseguimento di quella grande linea di frattura, si vedono affiorare, quali *Klippen*, piccolissime masse lenticolari di calcari giuresi fossiliferi in mezzo agli scisti eocenici (*flysch* e zona ad *Helminthoida*). Certo in stretti rapporti con la stessa linea sono i *Klippen* giuresi segnati nelle carte geologiche francesi, e le grandi masse carreggiate dell'Ubaye, così chiaramente illustrate e documentate dai colleghi francesi E. Haug e W. Kilian<sup>(3)</sup>.

Un'altra regione dove esistono chiarissimi resti di grandi carreggiamenti è quella di confine, fra l'alta Valle della Duranza e l'alta Valle della Dora Riparia. Lembi di scisti cristallini erano stati segnalati, dai colleghi francesi, di là dal confine, e specialmente da P. Termier e M. Pussenot, quando, nel 1910, io eseguii alcune revisioni nel gruppo del monte Chaberton. Di esse diedi notizia in un lavoro in cui indicai in un profilo lembo di scisti cristallini, costituenti delle lamine, meccanicamente interposte fra calcari liasici e retici, sulla destra del rio Secco, e altre adagate sulla Dolomia Principale della dorsale del monte Chaberton, fra la vetta e il colle dei

(1) I. Balducci e S. Franchi, *Studio geologico della galleria del Colle di Tenda* (B. R. C. G., 1890).

(2) S. Franchi, *Le « arenarie d'Annot » e la zona ad Helminthoida labyrinthica ecc.* (B. R. C. G., 1916).

(3) E. Haug, Conferenza tenuta alla seduta generale del Congresso geologico internazionale di Vienna del 24 agosto 1923.

Morti (1). Questo mio scritto è sfuggito, in un loro lavoro posteriore, ai miei amici Termier e Kilian (2); sono tuttavia lieto dell'accordo delle nostre conclusioni sulla realtà e importanza di quei carreggiamenti, sebbene ancora si dissenta quanto al luogo di origine e alla direzione del movimento delle masse cristalline, direzione che i miei colleghi ritengono est-ovest ed io ovest-est.

Ho creduto opportuno di ricordare i chiari e indiscutibili esempi di carreggiamenti che si osservano in regioni poco lontane, a sud e a nord di quella di cui voglio ora parlare, perchè dalla considerazione che tali fenomeni, in un sistema montuoso, sono difficilmente isolati, potranno essere avvalorate le conclusioni che io verrò a trarre sulla tettonica dell'alta valle Maira.

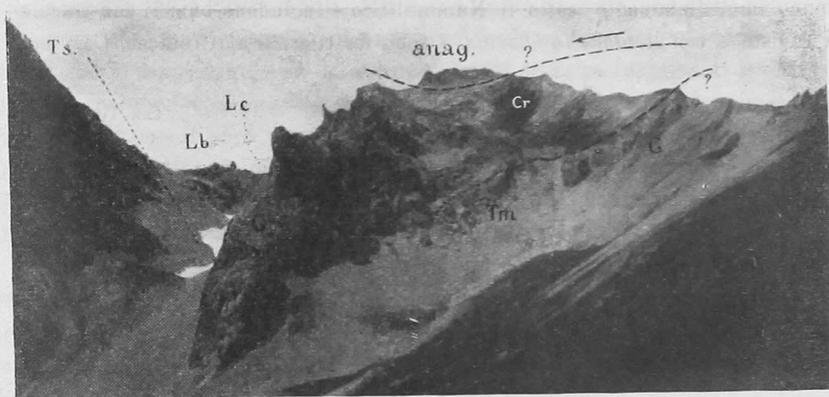


FIG. 1. — Lembo esotico di anagenite (anag.), alla quota 2840 dell'Autà di Vallonasso.

T = Trias (i = inferiore, m = medio, s = superiore); Lb = Lias breccioso; Lc = Lias calcareo;  
G = Giurese; Cr = Cretaceo.

Dalla vetta del monte Oronaye (3100 m.), sul confine italo-francese, si stacca un accidentato contrafforte che separa l'alto corso della Maira dal vallone Onersio, suo confluyente di destra. Di essa fa parte, separata da quell'alta cima dal colle di Enchiausa (2740 m.), l'Autà di Vallonasso, altura che reca diverse quote. La quota 2740 è costituita da un crestone dentellato di anageniti, lungo non più di 100, largo 30 o 40 e alto una trentina di metri, sovrapposto alle masse calcaree, costituenti tutta la montagna (vedi la fig. 1).

(1) S. Franchi, *Il retico quale zona di transizione fra la dolomia principale ed il Lias a « facies piemontese » — calcescisti con Belemniti e pietre verdi — nell'alta valle di Susa* (B. R. C. G., 1910, pag. 393). Carta geologica d'Italia al 100000, foglio n. 66. di Cesana Torinese.

(2) P. Termier e W. Kilian, *Sur la signification des lambeaux de micascistes, de roches cristallines diverses et de roches vertes, qui affleurent çà et là, près de Briançon, au sein ou à la surface des terrains à « facies » Briançonnais* (C. R. Ac. sc. t. m. 171, pag. 766).

Le anageniti, conglomerati quarzosi a cemento siliceo, possono presentare tipi svariati, ed hanno nella regione, come in tutte le Alpi occidentali, dove esse stanno a rappresentare parte del Permiano e parte del Trias inferiore insieme colle quarziti, un grandissimo sviluppo. Quest'ultimo terreno è costantemente separato dalle dolomie del Trias medio da una zona scistosa caratteristica; invece il limite fra Trias inferiore e Permiano è sempre poco netto, talchè in molti casi si è incerti se quel tipo roccioso, anzichè all'Eotrias, appartenga già al Permiano, nel quale esso ha poi il massimo sviluppo. Perciò, sebbene le anageniti dell'Auta di Vallonasso non presentino fossili, noi abbiamo la certezza assoluta che esse rappresentano un terreno inferiore al trias medio; i calcari immediatamente sottostanti invece sono calcari in straterelli di un tipo che in tutte le Alpi Marittime e Cozie stanno immediatamente sotto il Nummulitico e includono banchi con tracce di rudiste e con *Acteonella Loevis*, e sono da riferirsi al Cretaceo. Così noi



Fig. 2. — Profilo fotografico dal M. Oronaye, sul confine italo-francese (3100 m.), al Colle Ciarbonnet (2184 m.).

Permiano (quarziti = *qs*, anageniti = *an*, scisti quarzo-sericitici = *sc*; *CA* = Calcare cristallino);  
*T* = Trias (*i* = inf., *m* = medio, *s* = superiore); *Lb* = Lias breccioso a elementi dolomitici;  
*Lo* = Lias calcareo; *G* = Giurese; *Cr* = Cretaceo.

abbiamo la certezza che si tratta di un contatto anormale o meccanico fra due terreni di età disparatissima, quale solo può essere dato da una faglia o da un carreggiamento.

Il profilo della fig. 2 lungo il contrafforte Oronaye-Auta di Vallouassomonte Freid-Colle Ciarbonnet, ci mostra le anageniti dell'Eotrias nel punto meno distante da quello del lembo isolato della quota 1840, da cui distano almeno 1750 metri; e mette in evidenza quale potente pila di strati calcarei secondari ripiegati separi le due masse, le quali presentano una differenza altimetrica di almeno 500 metri.

Veramente curiosa è la posizione di un grosso masso di calcare tipico del Giurese superiore, indicato nel profilo, sopra gli scisti permiani (fig. 2). Esso proviene dal Giurese indicato in sinclinale nel profilo, e deve essere

stato ivi deposto dal ghiacciaio che certamente ricopriva tutta la falda del M. Freid.

Lo studio attento del terreno non mi ha permesso di rintracciare nei dintorni immediati nè per grande distanza, a quota così alta, alcun altro lembo di anagenite; ma a poca distanza sotto la detta quota, impigliati in modo poco chiaro coi calcari di tipo giurese e cretaceo, si osservano ristrette masse di calcari e dolomie di tipo nettamente triasico. Questa associazione potrebbe suggerire l'idea che le anageniti e parte dei calcari che le sopportano siano legati alla stessa sorte nella tettonica della regione. Dati gli andamenti delle stratificazioni, in una anticlinale scistoso-anagenitica coricata verso levante, ad est del Colle Ciarbonnet, non è possibile di immaginare un collegamento tettonico normale tra le anageniti in posto presso questo colle e quelle della quota 1840. Noi siamo perciò condotti, necessariamente, a ritenere che questo lembo di anagenite, insieme forse con una parte dei calcari che lo sopportano, e in cui figurano lembi di Trias, rappresenti il resto di un carreggiamento, ora quasi completamente asportato dall'erosione, e che perciò stesso è poco determinabile nei suoi elementi. Per la provenienza di esso si può ritenere che venga da levante, anche perchè è poco ammissibile che una massa carreggiata, che si trova ora a quota tanto più bassa, abbia potuto scavalcare la vicina vetta dell'Oronaye.

Alla stessa conclusione ci condurrebbe l'osservazione della disposizione dei banchi dolomitici del Trias superiore del Monte Oronaye, svolgentisi ad arco in una grandiosa anticlinale attraverso il confine, oltre il quale essa si rovescia sopra terreni più giovani, giuresi e cretacei; però è prudente confessare che per ora non se ne può dire nulla di sicuro.

D'altra parte questi del senso e della direzione del movimento delle masse carreggiate sono sovente elementi poco chiari, sui quali raramente sono d'accordo i vari osservatori, e che costituiscono, in moltissimi casi, delle tormentose incognite per i Geologi. Così accade, come già si disse, nei carreggiamenti nella regione del M. Chaberton, e così si può dire per quelli dell'Ubaye, i cui banchi a *Nammulites perforatus* non possono offrirci in proposito un criterio di base, dal momento che banchi analoghi non si trovano ai due lati del confine. Naturalmente non si può escludere che ci fossero, e che l'erosione li abbia asportati, lasciando dal lato italiano solo i terreni inferiori all'Eocene.

Un disaccordo più complesso si è verificato per la direzione del movimento delle grandi masse carreggiate dell'Engadina e dell'Alta Valtellina, la quale era sud-nord per Termier (1), nord-sud per Schlaghintweit (2),

(1) P. Termier, *Les Alpes entre le Brenner et la Valteline* (Bull. Soc. geol. d. France, 4<sup>e</sup> série, t. V, année 1905).

(2) O. Schlaghintweit, *Geologische Untersuchungen in den Bergen zwisc'en Livigno, Bormio und Santa Maria in Münsterthal* (Z. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. 60 Jahr., 1908, H. 2 n. 3).

nord-nord-est sud-sud-ovest, cioè normale alla grande frattura dell'Alpisella per lo scrivente (1), che si occupò quasi esclusivamente della parte Valtellinese, e est-ovest per Spitz e Dyhrenfurth, i quali studiarono a fondo particolarmente l'Engadina (2).

Quelle incertezze, spiegabilissime in quesiti così complessi e poco afferribili in tutti i loro particolari, non possono però giustificare le opposizioni, talora ostinate, all'accoglimento delle logiche e necessarie deduzioni che si traggono da fatti tangibili e inoppugnabili, anche nei casi in cui le spiegazioni che si cerca di darne appaiano o anche siano realmente insufficienti. In queste questioni bisogna sempre tenere ben distinti i fatti reali ed indiscutibili, dalle spiegazioni che di essi si cerca di dare, le quali possono essere più o meno fallaci.

Sta di fatto che è estremamente difficile il coordinare la tettonica di tutta l'alta Valle Maira con un qualsiasi carreggiamento, di cui il lembo residuale isolato della quota 1840 rappresenti un relitto; siccome però i fatti sono molto chiari e di essi non si vede altra possibile spiegazione, io concludo in favore di tale ipotesi.

La campagna geologica della scorsa estate, svoltasi nella regione fra il Tanaro e la costa ligure occidentale, ha permesso la delimitazione di altri importanti carreggiamenti, fra cui uno analogo a questo della Val Maira, ma molto più esteso, nell'alta Valle del Tanaro, del quale spero poter fare una breve illustrazione in una prossima seduta.

#### NOTE PRESENTATE DA SOCI

**Matematica.** — *Sul problema delle funzioni primitive.* Nota di MARIO MANARINI, presentata dal Socio S. PINCHERLE (3).

Di questo ormai classico problema sono accennati i passi della risoluzione nella Nota del prof. L. Tonelli pubblicata in questi Rendiconti del 1920, 1° sem., pag. 44.

Sarà opportuno che il lettore tenga presente, oltre a quella nominata, anche le altre due Note dello stesso Autore, pubblicate negli stessi Rendiconti alle pagine 106 e 186.

Il Denjoy, nel suo *Mémoire sur la dérivation et son calcul inverse*, apparso distribuito sul *Journal de mathématiques pures et appliquées* (1915).

(1) S. Franchi, *Notizie preliminari sulla geologia dell'Alta Valtellina* (Boll. Soc. Geol. It., vol. XXX, 1911).

(2) A. Spitz und G. Dyhrenfurth, *Monographie der Engadiner Dolomiten* (Beiträge zur Geol. Karte der Schweiz, Neue Folge, XLIV Lieferung).

(3) Presentata nella seduta del 2 novembre 1921.