
VI.

C. De Stefani. — *I profili geometrici dell' Ufficio geologico d'Italia nelle Alpi Apuane.*

Nell' interesse della scienza e ad ulteriore conferma delle opinioni da noi sostenute, torniamo anco per una volta ad esaminare gli studii fatti dall' Ufficio geologico italiano degl'ingegneri delle miniere nelle Alpi Apuane. La questione che trattiamo è d'importanza non solo pel nostro paese ma generale per chi si occupa di geologia; consapevoli di ciò non abbiamo mai consentito, quand'anche altri ce ne porse occasione, a trasformarla in polemica personale, anzi quantunque da talune private pubblicazioni avremmo potuto e potremmo trarre grandissimo partito a nostro vantaggio, pure non tenemmo conto se non dei lavori direttamente pubblicati dall' Ufficio geologico stesso.

Nel passato parlammo di *Comitato geologico*, corpo consultivo che propone i lavori da farsi, e parte di quel tutto che oggi con nome nuovo e più esatto si chiama *Ufficio geologico dell' Ingegneri delle miniere: (Organisation du Bureau géologique. Bologna 1881)* adotteremo perciò quest'ultimo nome.

L'*Ufficio* predetto cerca trar partito dai lavori dei suoi allievi ingegneri per lodare e giustificare un' istituzione che non ha esempio se non nella Spagna; è troppo naturale perciò che io attribuisca al medesimo la responsabilità ed anche la critica di quei lavori, mostrando una volta di più, prescindendo da altre considerazioni, che questi non possono essere fatti con *esattezza geometrica*, che non sono *esattissimi e concludenti*, che col suo sistema nemmeno si danno garanzie che i lavori sien fatti nel meno peggior modo possibile, e che la principale delle « *cognizioni tecniche* » che esso dice necessarie per fare una carta geologica, è quella di avere cognizioni scientifiche.

Nello scorso anno, l' *Ufficio geologico* annunciando il compimento di tre o quattro tavolette della carta delle Alpi Apuane, aveva detto che i lavori erano *esattissimi e concludenti* (1). Io presi in esame a titolo di campione la più piccola delle tavolette (Rassegna settimanale N. 123, Roma 1880) in cui era un territorio grande al più come la città di Roma: mostrai che l'ordinamento dei terreni adottato era errato dalle fondamenta ed inadeguato agli studi già fatti nella regione (che erano del Cocchi e miei); che tutti i confini dei terreni, senza eccezione, erano errati, e che in vari luoghi s'era indicata una roccia per un'altra; che in sì breve spazio si era lasciato fuori un buon numero di terreni d'ogni età, cioè 1 calcari con selce; 2 diaspri; 3 travertini; 4 conglomerati quaternarii; che i nomi litologici di alcuni terreni erano errati. Accennai pure, criticandola, alla sottoposizione stratigrafica, indicata nella carta, dell'arenaria eocenica agli schisti ed ai calcari marnosi; ma quest'ultima critica riconobbi poi che era un errore mio. Ora nella Carta delle Alpi Apuane quale fu presentata dall' *Ufficio* al Congresso di Bologna si tolsero gli errori da me indicati, cioè si aggiunsero nella tavoletta i calcari con selce, i conglomerati, e i diaspri, e mi pare anche i travertini; tutti i confini senza eccezione furono mutati e ridotti più o meno esatti sebbene ancora lontani tutti dall'esattezza geometrica, come mi sarebbe assai facile il dimostrare: nei diutorni di Stiava dove era prima calcare si misero le arenarie e si fecero le altre correzioni indicate.

Quanto all'ordinamento cronologico avevo udito affermare in un privato lavoro che l' *Ufficio* ne aveva pronto uno (Proc. verb. Soc. tosc. 9 gennaio 1881); bensì nella carta esposta pei terreni delle Alpi Apuane fra il paleozoico ed il Lias medio incluso l' *Ufficio* si è attenuto nel modo più assoluto e preciso all'ordinamento che ho pubblicato io nel 1874 ben diverso da quello che avevo criticato; e pei terreni soprastanti al Lias medio, ha mantenuto gli ordinamenti che io ho applicati in genere nel resto della Toscana; non conoscendo però i miei studii più precisi sulle Alpi Apuane, che, quantunque già antichi, non ho pubblicato se non in qualche breve sunto, l' *Ufficio* naturalmente ha confuso tra loro moltissimi terreni, e molti ne ha inesattamente ordinati nei vari piani stabiliti dai geologi antecedenti e da me.

Più tardi secondo le relazioni ufficiali, persone appartenenti alla Direzione superiore dell' *Ufficio* vennero ad esaminare i lavori fatti e, percorsa la strada da Massa verso il Forno, e da Carrara verso Castelpoggio, pubbli-

(1) Alcune pubblicazioni dell' *Ufficio* affermano che le tavolette delle Alpi Apuane presentate a Bologna dovevano essere finite od erano finite in quest'anno. So però da ottima fonte che prima che l' *Ufficio* le creda veramente finite ci vorranno almeno due anni. Quando saran credute definitivamente terminate rivolgerò la mia attenzione sopra le medesime.

carono l'annuncio dell'*esattezza geometrica* del rilevamento di quei luoghi. Del rilevamento lungo la strada tra Massa ed il Forno non ebbi occasione di parlar prima; ne parlerò più sotto secondo le carte, e specialmente secondo uno spaccato pubblicato (Sez. reg. cent. fig. 6). Vi si tratta di rocce antiche le quali furon già descritte da me, e mostrerò che non solo il rilevamento e gli spaccati non sono geometrici, ma introducono parecchi errori che prima negli studii da me pubblicati e che tuttora mantengo non esistevano. Presi invece in esame il rilevamento fra Carrara e Castelpoggio (*C. De Stefani, osservazioni ad alcune pubblicazioni geologiche del R. Com. geol. it. sulle Alpi Apuane. Proc. verb. Soc. tosc. 4 gennaio 1881*), anzi tutta la regione fra Massa e Castelpoggio, di cui l'Ufficio aveva dato qualche cenno. Or bene mostrai che di *tutti* i numerosi terreni esistenti in quel lungo tratto, l'Infralias e l'Eocene medio, non d'uno si era fatta una giusta classificazione, che si erano confusi insieme numerosi terreni delle epoche e dei periodi più disparati, che per alcune rocce si erano introdotte distinzioni ipotetiche e fatte a tavolino, che, se in parte si erano giustamente corrette le mie opinioni anteriori sui calcari rossi di entro Carrara, si erano però per altri dei terreni da me illustrati introdotti errori che prima non esistevano, e ricordai che l'Ufficio aveva pubblicato come novità da lui scoperta la supposizione dell'esistenza di Nummuliti in piani più recenti dell'Eocene inferiore (1). Nella mia critica non avevo indicato i limiti e i luoghi precisi dei terreni lasciati fuori dalle carte e dagli scritti dell'Ufficio geologico, e ciò per non recare soverchia utilità colla mia critica e per discriminare all'occorrenza ciò che spettava ad un'istituzione, la quale fa lavori geometricamente esatti, e ad un privato che avea lavorato, almeno fino ad ora, senza pretese. Poco dopo però pubblicavo una descrizione dei dintorni di Massa (*Cenni geologici sul Comune di Massa. Bull. del Comitato agrario — Massa 1881*) e dei dintorni di Carrara (*Cenni geol. sui dintorni di Carrara, Pisa 1881*). In queste descrizioni, come nella carta che donai al Ministero, pei terreni fra l'Eocene medio e l'Infralias vi sono differenze numerose e notevoli dalle carte e specialmente dagli scritti dell'Ufficio: se i terreni che ho distinto non si trovano nei luoghi da me indicati lo potranno ora avvertire gli addetti all'Ufficio geologico, per riaffermare così all'occorrenza se le loro repliche a me eran giuste e se nuovi argomenti abbiano loro dato ragione.

(1) Se volessi tener conto delle repliche fattemi al di fuori dei lavori ufficiali dell'Ufficio, benchè coerenti alla carta di questo, potrei mostrare che la maggior confusione nei terreni tra l'Infralias e l'Eocene medio continua da Castelpoggio a Tenerano e si verifica quindi in tutta la regione occidentale delle Alpi Apuane; potrei anche fare qualche altra osservazione paleontologica simile a quella relativa alle Nummuliti.

Con una modestia questa volta lodevole l'*Ufficio geologico* ha cessato di dare i soliti qualificativi ai suoi stessi lavori nelle Alpi Apuane: esso però seguita a fondarsi molto sui profili che chiama *geometrici*.

Degli spaccati pubblicati da persona cui fosse ben noto cosa sia la geologia ed un rilevamento geologico non farei gran caso se fossero imperfetti od errati; e tacerei di quelli dell'*Ufficio geologico* se questo non ne facesse calcolo come di cosa geometrica diretta appunto a mostrare la ragionevolezza del suo sistema, specialmente dopo che questo pegli altri punti si è mostrato insufficiente. Ma di quei profili si dice che sono *esatti e geometrici* (V. *Relazioni ufficiali*, etc.) che « l'inclinazione figurata è quella reale ricavata dalla misura diretta sul terreno » (*Sezioni geol. nella regione centrale delle Alpi Apuane* Boll. Com. geol. 1881 P. 9) che « possono dirsi veri e proprii spaccati naturali » (*Studi stratigrafici sulle form. di Camaione*, Boll. Com. geol. 1880, P. 352) che « la parte discutibile riducesi unicamente alla interpretazione data ai profili per mezzo delle linee punteggiate che rappresentano le porzioni non visibili » (*Sezioni geologiche* etc. P. 10).

Di alcuno di quei tagli ho parlato già da un punto di vista geologico; oggi ne parlo da un punto di vista geometrico, e mostrerò quanto sieno esatte le affermazioni suesposte. Io del resto non ho mai evitato ma anzi ho desiderato che altri, discutesse le critiche mie all'istituzione ed ai suoi lavori. Ora tanto più seguito a parlare di questi lavori, perchè di recente sono venuti a far parte della nostra società quelli stessi che ai lavori suddetti hanno preso parte e che potranno rispondermi se lo credono. In questo caso io che non ho alcuna intenzione di intraprendere polemiche personali ed inutili, replicherò solo per quei punti in cui mi avvedessi di avere errato. Veniamo dunque all'esame dei profili geometrici.

I profili che esamino sono nella proporzione di 1 a 25 mila per l'altezza e per la lunghezza come quelli che io ho presentati oggi alla Società. Il profilo del suolo è dedotto, a quanto si dichiara, dalle Carte topografiche dello Stato maggiore italiano nella proporzione di 1 a 25 mila, ottime in certi luoghi, insufficienti in altri. Quando si hanno delle carte a curve quotate suppongo che l'*Ufficio geologico* non riterrà necessario l'intervento d'ingegneri delle miniere per dedurre i profili, cioè per fare un'operazione che dovrebbe essere conosciuta da uno studente di ginnasio se in Italia si studiasse la geografia. Passiamo dunque alla parte scientifica e *tecnica*. Io esaminerò tutti gli *spaccati geometrici* che l'*Ufficio* ha pubblicato, la qual cosa probabilmente mi risparmierà di esaminare nell'avvenire anco quegli altri che fosse per pubblicare. Il geologo cui stasse a cuore la questione potrà paragonare i tagli futuri dell'*Ufficio* con quelli miei e dedurre la diversità se vi sarà.

Studi stratigrafici sulle formazioni di Camaiore e Pescaglia.

Boll. Com. geol. 1880, P. 330 e seg.

In questo lavoro si pubblicano 6 tagli geometrici.

Nei tagli 1, 3, 6, 5, l' *Ufficio geologico*, di cui come dissi altrove unica parte originale nello studio cronologico delle Alpi Apuane è l'introduzione di certe zone dell'Infralias, distingue varii piani di questo terreno. Accennerò solo che nella Fig. 1.^a dove indica calcare cavernoso (sua zona I) sono Schisti a *Bactryllium striolatum* della sua zona II. Nella Fig. 3.^a esso indica un calcare cavernoso della sua zona I, ed un calcare tale, come in tutti gli strati dell'Infralias, v' è talora, ma accompagnato dai fossili della sua zona II, che esso indica come sovrastante e che appella zona del calcare fossilifero. Nella Fig. 6.^a si indica invece calcare fossilifero (sua zona II); ma in quella regione tra la Pania ed il Procinto il calcare è per l'appunto di preferenza cavernoso (sua zona I) ed i fossili vi si presentano perciò in tracce assai confuse. Nella Fig. 5.^a s'indica presso Pescaglia calcare fossilifero (sua zona II) e vi sono realmente fossili e *Battrilli* fin negli strati superiori dell'Infralias; ma è degno a notarsi il fatto che l' *Ufficio* stesso *in mezzo* a questi strati fossiliferi indica quel tal *Portoro* che esso dice caratterizzare esclusivamente una zona III dell'Infralias distinta e *sovrastante* alla zona II. Ma quel che ho detto ora dell'Infralias di questi tagli mi dispensa dal parlare delle zone dell'Infralias indicate negli altri tagli, di cui dirò in seguito, tanto più che forse ne parlerò in altra circostanza. Basti dire che in tutti quegli spaccati le zone dell'Infralias sono come in quelli esaminati, se non anche meno fondate, e che perciò io non mi accordo colle carte dell' *Ufficio* stesso manco sur un poggio quadrato di terreno infraliassico, nè pelle Alpi Apuane, nè pel monte Pisano.

Nella Fig. 3.^a inoltre, ad O. del Crocione non è tenuto conto di alcune pieghe per cui l'Infralias fossilifero alterna col Lias inferiore.

Questo sia detto pella distinzione materiale delle rocce.

Nelle Fig. 1.^a, 2.^a, 4.^a, si presenta una assoluta discordanza di stratificazione fra gli schisti del Lias superiore ed i calcari con selce soprastanti. Ora è a notarsi che quando si guardino due punti estremi e lontani quelle rocce sembrano veramente dover essere discordanti; ma nei punti di contatto, salvo alcune volte, si sovrappongono regolari e concordanti, ciò che dai tagli geometrici suddetti non apparisce.

Quanto alle pendenze degli strati sarebbero pure a farsi molte osservazioni; p. es. nella Fig. 3.^a gli strati del Lias medio (N. 6) e delle contigue rocce sono indicati come quasi orizzontali, mentre non pendono di meno che 75°, e sono per lo più verticali o quasi.

Aggiungerò ancora che per fare uno spaccato geologico il quale non sia un semplice esercizio topografico è utile farlo il più possibile perpendicolare alla direzione degli strati, meno casi eccezionali; ma nel caso nostro, nei tagli 1 e 2, mentre gli strati liassici son diretti quasi invariabilmente da O. ad E., gli spaccati suddetti li traversano, il primo con un angolo di 50.°, il secondo con un angolo di soli 35.° sulla direzione degli strati stessi di cui perciò non possono dare idea esatta. Vedremo tra poco le gravi inesattezze che possono derivare da questi fatti.

Del resto dirò che nella regione Cernaiese ora esaminata, salvo in questi modi d'intendere la natura delle rocce, salvo nelle zone dell' *Infra-lias*, e salvo per la determinazione cronologica di certi terreni pe' quali mi sono fondato sopra miei studi paleontologici forse non ancora noti all' *Ufficio geologico*, col rilevamento geologico fatto da me si accorda sufficientemente quello dell' *Ufficio* degli ingegneri.

Sezioni geologiche nella regione centrale delle Alpi Apuane.

Boll. Com. geol. 1881. P. 5.

Sezione 5^a. — Per gli Schisti come per tutte le rocce di questa e delle altre Sezioni, dopo aver detto che le pendenze figurate sono quelle reali degli strati, sarebbe stato opportuno notare almeno in quali luoghi speciali gli strati siano assai scontorti e pieghettati, come molto spesso accade.

La Sezione 5.^a, dove passa al marmo (M.) dei Roncali ad E. della Valle del Forno entra nella regione in cui la piega principale *A* acquista una direzione meridiana; perciò gli strati dei marmi e delle dolomiti dei Roncali hanno una direzione variabile nelle flessioni della massa, ma tendente alla meridiana, ed una pendenza verso levante assai lontana da 30.° come segna la figura 5^a e prossima invece alla verticale, anzi talora rovesciata a ponente: diversa da quella segnata è pure la pendenza dei marmi e delle dolomiti nel tratto verso Resceto.

Per via di queste inesattezze la figura non dà giusto concetto del sinclinale A-B (1) raffigurato troppo ampio, nè del calcare selcifero e degli schisti di monte Girello, che in vece di stare in strati quasi orizzontali nel mezzo del sinclinale come segna la figura stanno presi in mezzo al sinclinale de' marmi, che pochi passi più a N. sopra le sorgenti del

(1) Per indicare le varie pieghe adopero i segni adottati ne' miei lavori, (Pieghie costituenti le Alpi Apuane, Proc. verb. Soc. tosc. novembre 1881).

Frigido si vedon rovesciati al di sopra. Il sinclinale dei calcari quarzosi e de' schisti resta terminato contro la curva de' marmi, de' grezzoni, e degli schisti paleozoici prodotta dal loro cambiamento di direzione tra il Forno e le Guadine. La Sezione 4^a, che è presa alquanto più a N., darebbe *in parte* un'idea più giusta anche della regione che ho esaminata ora.

Nella stessa Sezione 5.^a entro ai marmi poco ad O. della *Strada per Vagli* dovrebbe essere indicato un sinclinale (B-E) di calcari quarzosi e schisti, cui risponde a Levante un anticlinale (E) nei marmi.

Sezione 6^a. — Gli Schisti antichi hanno in generale una pendenza anche più forte di 10.^o a 15.^o di quella figurata, ciò che pure si verifica per lo più e con diversità talora maggiori nelle altre sezioni.

Questa sezione nel suo fianco O. tra il monte di Antona e Canevara traversa la regione posta fra i *grezzoni* di Cagliaglia ed Altaguana, nella quale le formazioni triassiche, per effetto di contorsioni, che non starò a spiegare, formano un rientro negli schisti paleozoici. La sezione orizzontale delle medesime formerebbe un *esse* con rientro fra gli *gneiss* di Cagliaglia e Antona, e la sezione verticale sotto Cagliaglia formerebbe un altro *esse* con rientro negli *gneiss* sotto Cagliaglia.

Da Cagliaglia a Canevara e nello sperone tra il Fosso Naro e il Frigido sono Schisti triassici con molti cipollini, in strati rovesciati o verticali per la larghezza di almeno 750.^m (cioè 30.^{mm} della carta e della sezione) e per la lunghezza di almeno 1 kil. (40.^{mm} della carta). Questi fatti palesi a chiunque voglia andarli a vedere sono già da me notati ne' miei primi lavori; ma la citata sezione 6^a, non accennando l'inversione degli strati, ne presenta le pendenze errate per non breve tratto ad E. di Canevara, e non avendo riconosciuto la chiara natura delle rocce ha indicato come paleozoica una lunga serie triassica. Si noti che qui siamo nel campo in cui l'ispezione della *direzione superiore* constatò l'*esattezza geometrica* del rilevamento.

Nell'ultimo lembo ad E. i marmi non pendono, come parrebbe dalla sezione, di circa 50° a Levante, ma sono rovesciati di circa 35° a S. 500.

Sezione 7.^a ed 8.^a. — I marmi di tutto il sinclinale A-B della Sez. 7.^a, sotto il monte Pelato, son segnati a conca con deboli pendenze convergenti al fondo; ma invece sono rovesciati verso ponente con ripido pendio di 60 a 80°. Il sinclinale A-B vi è molto stretto, profondo, e rovesciato. Lo stesso dicasi del marmo dello stesso sinclinale A-B della Sezione 8.^a fra il Canal delle Gobbie e Compiglia, che non è quasi orizzontale, ma anzi quasi verticale o rovesciato.

Nella Sezione 7.^a ad E. del monte Macina dovrebbe essere indicato un sinclinale (B-E) negli schisti e nei cipollini triassici ed una parte di anticlinale (E) nell'ultima porzione orientale dei marmi.

Nella Sezione 8.^a ad E del monte Macina sono state omesse le indica-

zioni di due sinclinali e di due anticlinali, cioè del sinclinale (B-E) negli schisti e nei cipollini d'Arni, e del siucliuale (E-G) negli schisti e cipollini sotto Fiocca, dell'anticlinale (E) dei marmi sotto Fatonero, e dell'altro anticlinale de' marmi (G) sotto Sombra (1).

Ammesse queste pieghe, non è esatto, come fu detto, che le circostanze geometriche dei due profili rimangano le stesse, perchè tutte le pendenze degli strati triassici ad E. del monte Macina (Sez. 7.^a) e di Arui (Sez. 8.^a) sono inesatte, e, quantunque sieno accompagnate da molti scontorcimenti, sono totalmente contrarie e talora fin perpendicolari a quelle indicate.

A pag. 25 è una Fig. 3.^a che presenta una *Sezione naturale presso Renara*, ma come tutte le altre *Sezioni naturali* dell' *Ufficio* non è se non un modo schematico e convenzionale di rappresentare alcuni fatti che si credette vedere, quantunque questa *Sezione* sia più esatta di molte altre. Giova però notare che gli schisti centrali lungo il torrente sono assai più raddrizzati che non nella figura. I grezzoni poi presso al livello del torrente fanno una distinta curva per cui si sovrappongono in parte alla zona dei marmi che, rovesciata ivi per breve tratto a ponente, scende verso l'interno del suolo. I marmi poi che ad immediato contatto coi grezzoni pendono circa a Levante, dopo pochi metri si rovesciano e vanno pendendo al contrario.

A pag. 31 Fig. 4.^a è una *Sezione naturale presso il palazzo d' Arni* assai più inesatta. Gli *gneiss* non giungono fino al culmine del monte Ronchi: i grezzoni disegnano una curva meno ardita. Ma soprattutto i cipollini *cp* occupano un sinclinale (B-E) non indicato, e nella porzione superiore della figura dovrebbero espandersi e sovrapporsi, come visibilmente fanno sul luogo, alla porzione più orientale de' marmi (M), cosa di cui non si vede traccia nel disegno. In questo manco si vede traccia di due pieghe ben manifeste e non piccole che quei marmi fanno ivi sotto ai cipollini.

Secondo le mie informazioni dunque, nella regione percorsa dalle esaminate sezioni, debbono comparire tre nuove pieghe anticlinali. La piega B, è appellata nei citati lavori piega di *Corfigliano-Falcovaia*, ma forse per mancanza o per inesattezza di rilevamento, perchè a Corfigliano sono terreni infraliassici ed eocenici e non vi comincia la piega B, che principia invece al Piastraio nel Pisanino, nè l'altra piega E. più orientale.

Farà specie l'udire che l' *Ufficio geologico* parla sempre della necessità di cognizioni tecniche per fare un rilevamento, quando si pensi che in tutte le sezioni ora esaminate rispondenti alla sua Carta le pendenze dei marmi,

(1) In un lavoro non ufficiale, a proposito di queste pieghe mi fu detto « posso assicurare il De Stefani che nel Sumbra non esistono pieghe di sorta; questo monte è un semplice uniclinalo ».

cui è relativa l'unica parte tecnica per quella regione, è interamente errata. Io ho determinato sempre quelle pendenze co' miei studi scientifici, cioè coi criterii indicati nelle *Considerazioni* ed altrove: argomento ulteriore, per chi non conoscesse le questioni già risolte dai savii più antichi, diretto a provare che per giungere a buoni risultati tecnici bisogna avere delle cognizioni scientifiche.

Sopra una piega con rovesciamento degli strati paleozoici.
(Boll. Com. geol. 1881, P. 85).

La scoperta dell'esistenza di questa piega devesi al dott. Lotti: quanto alle sue circostanze non convengo coi lavori dell'Ufficio geologico.

Relativamente alle 5 Sezioni che accompagnano questo lavoro osserverò che gli schisti antichi sono indicati quasi senza eccezione come *gneiss*; mentre si tratta di micaschisti e di altre rocce accompagnate qualche volta da un semplice strato avente un orizzonte determinato, alto 5 a 20 o 30 m. di *gneis* cloro-damouritico. La roccia della porzione orientale dei tagli 2, 3, 5, piuttosto che *grezzone* è poi per lo più calcare ceroide quarzoso. Del resto col taglio 2, salvo in certe pendenze degli strati, e, come dissi, nella natura litologica di varie rocce, mi trovo d'accordo.

Pel taglio 1° osserverò che i calcari ceroidi (*cl.*) attribuiti all'Infralias e indicati come sconcordanti sopra al Paleozoico li ritengo calcari con quarzo del Trias, giacchè sono nell'immediata continuazione dei calcari triassici del Canale di Pruno, e sono anche talora sottostanti a schisti del Trias nella stessa Pania.

Il taglio 3° è secondo me completamente inesatto. Ed anzitutto gli schisti centrali non sono *gneiss*, nè i *grezzoni* del Canal di Deglio sono tutti tali. Gli schisti ed i cipollini indicati fra i numeri 925 e 875 non sono triassici, ma son della zona degli schisti paleozoici. Al N. 875 non v'è calcare con selce sotto ai *grezzoni*, ma sopra la zona equivalente a quella dei marmi. V'è insomma in quel tratto un anticlinale paleozoico, e ne' *grezzoni* ad O. un sinclinale che non sono affatto indicati nè compresi.

Per via d'una parziale inversione di alcuni strati i calcari con selce che stanno a N. O. di Pruno (quelli stessi indicati sotto al N. 875) sono per breve tratto rovesciati sopra i cipollini e gli schisti triassici, che però in sostanza sono più recenti, mentre nella figura sono inesattamente indicati come in continuazione cogli schisti tra il 925 e l'875 che ho detto essere paleozoici.

Siccome poi la sezione non è perpendicolare ma obliqua alla direzione degli strati ne nascono altri assai gravi errori; cioè i *grezzoni* ad O.

del Canal di Deglio vengono indicati come sovrastanti a calcari con selce e cipollini, mentre sono a questi sottostanti; e vi si figura un anticlinale ipoteticamente connesso colle rocce del N. 875, anticlinale che non vi esiste; così pure non vi si dà buona idea delle rocce del Canale della Capriola. Insomma di *geometrico* e di *tecnico* in questo taglio come nei tagli 4 e 5 ed in altri che abbiamo veduti non vi è se non forse il profilo dedotto dalle curve quotate della Carta topografica, e l'attribuzione di quegli aggettivi data dall'Ufficio geologico.

Le Sezioni 4.^a e 5.^a sono pure tutt'altro che perpendicolari alla direzione degli strati; e di qui sorgono le loro inesattezze o l'inutilità. Particolarmente la Sezione 4.^a raffigura gli schisti triassici ad E. del Canal delle Piastre come sottostanti ai cipollini del N. 625 e come presi in mezzo ad un sinclinale, mentre essi sono regolarmente sovrastanti a quei cipollini e non formano sinclinale di sorta, ma pendono verso l'osservatore di quella sezione, la quale, per non essere ben diretta, incontra due volte i cipollini sottostanti agli schisti.

Del resto giova ricordare che quanto alla regione percorsa da queste sezioni il rilevamento fatto dall' *Ufficio* è naturalmente diverso dal mio. A cagione delle inesattezze sopra indicate son pur notevoli le differenze circa al modo d'intendere la piega di Mosceta. Secondo l' *Ufficio* essa si *raccorda* verso il Cardoso *ad una superficie piana*; secondo me dal Canale delle Verghe fino al suo termine, si estende rovesciata e compressa verso levante; secondo il primo il sinclinale del Corchia si va allargando verso S., secondo me si va restringendo; secondo il primo termina diretta circa da N. a S., secondo me descrive un semicerchio abbastanza regolare, e termina diretta da N. E. a S. O. Secondo l' *Ufficio geologico* essa potrebbe formare la continuazione della piega B, cui da il nome inesatto di *Corfigliano-Falcovaia*; secondo me essa è indipendente perchè gli schisti paleozoici disposti ad anticlinale tra la Guardiarella (monte Freddone) ed il fianco N. del Corchia girano e s'immergono sotto i *grezzoni* ad O. del Corchia senza connettersi cogli schisti della piega B, che stan sotto i *grezzoni* di Falcovaia, donde anzi li separa l'anticlinale del Cipollaio e della Valle del Giardino. Secondo me la piega C o di Mosceta, prescindendo dalla irregolarità de' suoi strati, forma una curva parabolica sulla piega B (*Piastraio-Croce di Zuni*).

In fine, una delle relazioni ufficiali dell' *Ufficio geologico*, già nota a quelli che tennero dietro alle mie passate osservazioni, annuncia che dai suoi operatori « venne riconosciuta l'esistenza di una seconda anticlinale obliqua alla principale, con direzione che si approssima alla N. O.-S. E., e se ne può vedere lo sviluppo per una distesa di circa tre chilometri da Renara sotto Gronda sù per le falde del Vestito verso il monte Sella » (Boll. Com.

geol. 1880, P. 400. *Relazione ufficiale*). Io feci già osservare che Renara non è sotto Gronda, che da Renara al Sella non sono 3 chil., che questa direzione è ben diversa da N. O. a S. E., e che non v'han pieghe di sorta le quali abbiano sviluppo in quella direzione (C. De Stefani *Pieghe costituenti le Alpi Apuane*. Proc. verb. Soc. tosc. 9 gennaio 1881) (1). Pur convenendo che Renara non è sotto Gronda, mi fu fatta qualche risposta quanto agli altri punti; ma chi volesse convincersi che le cose stanno proprio in tutto come dissi io, non avrebbe che a consultare il lavoro successivo dell'Ufficio geologico, di cui ho qui parlato, intitolato *Sez. geol. nella reg. cent. delle Alpi Apuane*.

Terminerò col dire poche parole sulla locuzione *curva parabolica* (2) adoperata da me per indicare la sezione orizzontale degli strati di alcune pieghe le quali si dipartono dai fianchi di altre pieghe senza formare ellissi distinte ed isolate. Curva parabolica è ogni curva rappresentata dalla equazione $Y^m = p x$: e tale è p. es. con molta regolarità la curva formata dalla sezione orizzontale degli strati paleozoici della piega B. Mi fu osservato dagli operatori dell'Ufficio in un lavoro non ufficiale che « nè praticamente, nè teoricamente la curva degli strati può essere una parabola ». Noto che questa affermazione (cui si può rispondere appunto col rimandare ai fatti) mi venne mossa da chi usò continuamente, seguitando il Savi ed altri, le parole *ellissi* ed *ellissoidi* sebbene applicate a pieghe che geometricamente non erano tali. Evidentemente chi usa una di tali locuzioni non può rifiutare l'altra quando i fatti le rispondano. Ma per vedere anche meglio chi parli con maggiore chiarezza ed esattezza osserviamo con quali parole gli operatori dell'Ufficio denotino quel fatto stesso, che io ho chiamato *curva parabolica* e che dissi esistere nella piega B.

Gli schisti paleozoici della piega B si partono dai fianchi della piega A a Sud dell'Altissimo girando intorno ai *grezzoni* ed ai marmi di Falcovaia e dell'Ometto, che stanno serrati al termine del sinclinale A-B. Nel lavoro inedito, trasmesso ai Lincei nell'anno 1880, per descrivere la disposizione di quegli strati, io dicevo che essi girano successivamente e s'immergono al di sotto dell'orizzonte intorno all'Altissimo per modo che scendono sotto a questo come verso il fondo di un catino. Gli operatori dell'Ufficio parlando di un fatto simile al termine della stessa piega B si

(1) Dubitai che con quelle frasi si fosse inesattamente indicato un fenomeno che si verifica nella zona marmorea tra Renara ed il monte Macina; ma dalla carta e dagli scritti successivi vedo che questo non è conosciuto.

(2) Del resto queste parole di esattezza geometrica sono da usarsi con parsimonia; ed io l'ho usata una volta sola in uno scritto sulla formazione marmorea delle Alpi Apuane, che ho mandato ai Lincei l'anno scorso.

esprimono così « la superficie degli strati possiamo rappresentarcela in quel punto come generata da una retta orizzontale che percorre al tempo stesso la parte concava di una linea curva *C* ed una retta inclinata verso lo stesso punto cui è rivolta la concavità della curva ». (*Ses. geol. reg. cent.* Boll. Com. 1881, P. 31). Di questa curva parabolica *B* e della piega *A* dicono altrove che « l'insieme delle due pieghe costituisce l'anticlinale centrale dell'elissoide, il quale risulta da una superficie flessuosa: in tal concetto l'asse di questo anticlinale coincide con quello del sinclinale interposto (Loc. cit. Bull. Com. geol. P. 6). Lascio considerare agli altri se sia più esatto del linguaggio mio quello dell' *Ufficio geologico*, il quale distingue un asse d'anticlinale che è un sinclinale.

