ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

1° Semestre.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

Geologia. — *I pretesi grandi fenomeni di carreggiamento in Sicilia*. Nota del Corrispondente Giovanni Di-Stefano.

I. *Sicilia occidentale*. — I Signori prof. M. Lugeon ed E. Argand, con tre comunicazioni all'Accademia francese delle Scienze (1), hanno creduto di potere stabilire che in Sicilia si osservano dei grandiosi fenomeni di carreggiamento (*charriage*). Le isole Egadi, i monti del Palermitano, la catena delle Madonie, i gruppi calcarei e dolomitici della prov. di Girgenti e financo i Monti Peloritani non avrebbero radici e non sarebbero autoctoni. Da una catena che dovette esistere nel mare a Nord dell'isola si sarebbe divelta una enorme scaglia, che fu trascinata per parecchie centinaia di chilometri sino a Girgenti, all'inizio della Piana di Catania (Gruppo del monte Judica), a Taormina e a Messina, accompagnata da fatti tettonici più o meno complicati. Il grande movimento si sarebbe continuato in Calabria, dando origine al presente arco cristallino, che comprende l'Aspromonte, la Serra S. Bruno, la Sila e la così detta Catena cristallina litorale, dalla Stretta di Catanzaro fin presso Diamante. I mari del Miocene e del Pliocene avrebbero parzialmente erosa questa scaglia della crosta terrestre, riducendola in lembi discontinui. I citati autori credono che tale trascinamento di masse rocciose, prodotto da una spinta proveniente dal Nord, sia avvenuto principalmente durante l'Eocene superiore e che con probabilità si sia continuato fino nel Tortoniano.

I due valenti geologi svizzeri tentano così di applicare alla Sicilia quella teorica dei grandi carreggiamenti che ha avuto buona fortuna per spiegare la tettonica di alcune regioni alpine, principalmente per opera di uno di loro (Lugeon). Se non che in queste si osservano, per poterla sostenere, dei fatti ben altrimenti fondati e di ben altro significato di quelli che essi credono di aver rilevato sulla Carta geologica dell'isola nostra. Giacchè l'ipotesi della grande falda di ricoprimento siciliana, appena emessa, comincia ad essere accettata da varî geologi stranieri e se ne vogliono trarre di già importanti conseguenze orogenetiche e stratigrafiche, credo necessario di esaminare il valore delle affermazioni dei signori Lugeon e Argand, principalmente per quanto riguarda la Sicilia occidentale, che è il terreno su cui è germogliata la loro ipotesi. Si vedrà che questa ha per base un'interpetrazione inesatta o affatto arbitraria dei fatti osservati sulla Carta geologica e la

(1) M. Lugeon et E. Argand, *Sur de grands phénomènes de charriage en Sicile*. Comptes rendus d. l'Ac. d. Sc., t. CXXLII, 23 avril 1896; *Sur la grande nappe de recouvrement de la Sicile*. Ibid., 30 avril 1896; *La racine de la nappe sicilienne et l'arc de charriage de la Calabre*. Ibid., 14 mai 1906.

mancanza di osservazioni locali, che pure erano assolutamente necessarie e che quegli autori avrebbero dovuto eseguire, essendo stati, per quanto poco, in Sicilia.

L'ipotesi della grande falda di ricoprimento si fonda sulla pretesa sovrapposizione dei terreni mesozoici della Sicilia occidentale, di parte di quelli dell'orientale, nonchè delle roccie cristalline antiche dei Monti Peloritani, alle argille scagliose (*Flysch*) dell'Eocene medio. Osservando, sulla Carta, delle masse di dolomie e calcari secondari circondati dall'Eocene, Lugeon e Argand pensano che esse si accavallano su questa formazione. Così, per limitarmi per ora alla Sicilia occidentale, scrivono che lungo la base delle Madonie, dei monti di Palermo e degli altri dell'interno dell'isola le argille scagliose eoceniche penetrano sotto il Trias, il Giura e il Cretaceo. La Conca d'oro e la gola di Sferracavallo presso Palermo sarebbero *le finestre* da cui si scorge il substrato eocenico dei nostri monti secondari.

Esamineremo queste affermazioni prima in via generale e poi nei casi particolari che i due esimî studiosi di tettonica dicono di aver verificato in qualche punto del paese. Il motivo orografico della Sicilia occidentale è dato da masse grandi e piccole di dolomie e calcari di età mesozoica le quali spuntano attraverso i terreni terziari, specialmente tra l'Eocene medio. Alcune masse sono acclivi da tutti i lati e sembrano aver costituito delle piccole isole; ma la massima parte si mostrano erte da un lato e declivi dall'altro. Il lato declive s'immerge regolarmente sotto l'Eocene, che è non di raro accompagnato da altri sedimenti terziari e portato in vari casi ad altezze superiori agli 800 m.; ai piedi del lato scosceso sta anche l'Eocene, sotto a cui compaiono non infrequentemente degli strati mesozoici. Avviene, ma non spesso, che si osservino delle anticlinali complete, e allora le gambe di queste spariscono pure sotto l'Eocene.

La linea di contatto tra i lati acclivi dei monti e l'Eocene medio, rappresentato da argille scagliose varicolori, associate con arenarie, marne, calcari marnosi, brecciuole calcaree fossilifere e ftaniti, è assai spesso molto netta, sicchè le relazioni tra i terreni secondari e il *Flysch* eocenico possono rilevarsi bene. Or da qualunque lato si osservi la base dei monti della Sicilia occidentale non si vede mai l'Eocene penetrar sotto il Trias o sotto gli altri strati secondari, contrariamente a quanto Lugeon e Argand affermano. Se l'immersione esistesse finirebbe con l'osservarsi in modo sicuro, in una regione così vasta, dove sono tanti profondi valloni e tante sezioni naturali e dove il contatto tra i sedimenti secondari e le argille eoceniche è scoperto almeno su tre lati dei monti. Si pensi anche che là dove delle argille stanno sotto roccie più resistenti, come nel nostro caso sono i calcari e le dolomie, si sogliono formare su questa linea di contatto delle larghe soluzioni di continuità, fiancо delle grotte, che facilitano le osservazioni. Dunque in un modo o nell'altro il ricoprimento dovrebbe vedersi direttamente; invece non appare mai. Si vedono bensì in alcuni luoghi,

come nella parte S. O. del bacino di Palermo, alla base del Pizzo Busambra nell'interno dell'isola e nei monti di S. Stefano Quisquina, delle argille associate con straterelli calcarei penetrar veramente sotto le dolomie e i calcari selciferi del Trias superiore; ma esse, come diremo più sotto, non sono eoceniche. La verità è che nei dintorni di Palermo, di Termini-Imerese, lungo le Madonie e nell'interno dell'isola, l'Eocene, con lembi di terreni mesozoici, urta al lato acclive dei monti per effetto di fratture con rigetto, longitudinali e trasversali, normali e verticali. Tali spostamenti non devono riguardarsi come un mezzo artificioso e antiquato d'interpretazione tettonica; invece sono fatti reali, secondo è dimostrato non solo dalla mai osservata sottoposizione delle argille eoceniche al secondario, ma anche dal fatto inconfutabile che le alte e ripide pareti, alla cui base urtano l'Eocene e i terreni secondari, sono spesso perfettamente levigate e profondamente scannellate. Splendidi esempi di specchi di faglia abbiamo nel bacino di Palermo, p. es. sopra la Grazia e alla base del M. Grifone; a Termini-Imerese e lungo il fronte occidentale delle Madonie, da Scillato al Bosco d'Isnello. Il bacino di Palermo è il prodotto di varie fratture; ma non sempre i monti che circondano la Conca d'oro sono troncati dagli spostamenti, chè in qualche caso, come nel gruppo delle alture di Bellolampo, i loro fianchi scendono a immergersi regolarmente sotto le argille dell'Eocene medio della pianura.

Entriamo ora nell'esame di vari casi particolari indicati dai sopraddetti autori. Per Lugeon e Argand, sotto la pittoresca massa triassica di M. Cuccio (1050 m.) penetra una striscia di argilla eocenica, che dall'alto scende fino alla pianura e da S. Isidoro e Baida si segue fino a Boccadifalco, alla Rocca e fin sotto Monreale, circondando il gruppo triassico dei monti di S. Martino, sotto i quali s'immerge. Inferiormente al Trias e all'Eocene del M. Cuccio comparirebbe, sempre secondo tali autori, il supposto Cretaceo della Serra di M. Cuccio, la quale sta sopra gli strati dei monti di Bellolampo, ritenuti da Lugeon e Argand come esclusivamente cretacei e giurassici. Sulla via di Torretta e Carini, cioè sul versante opposto a quello di Palermo, questi ultimi strati coprirebbero l'Eocene. Si tratterebbe quindi di un ricoprimento multiplo: vediamo pertanto quale sia la verità.

A una notevole altezza, sotto il lato N. O. del culmine di M. Cuccio, si osserva sul Trias un piccolo lembo di *Flysch* eocenico, sfuggito alla denudazione, rappresentato essenzialmente da arenarie quarzose giallastre e color cioccolatta. Da quel punto fino al M. Sant'Isidoro non si ritrova più l'Eocene; esso ricompare, pendente a Est, alla Portella di Daino, un po' ribassato da un leggiero spostamento, ma sempre sulla dolomia triassica e mai sotto, come avremo occasione di ripetere qui appresso. Il *Flysch* eocenico abbonda poi nella pianura, orlando i monti; ma o sta direttamente sugli strati secondari, come sotto M. Sant'Isidoro, sotto il Cozzo di Bellolampo e Gibilforni, o urta a ripide pareti, senza mai penetrarvi sotto. Tra il Trias

del M. Cuccio e la Serra omonima non s'interpone alcun cuscinetto eocenico, nè detta Serra è probabilmente cretacea, come, non si sa perchè, suppongono i due geologici svizzeri; essa invece è costituita interamente di dolomie e calcari dolomitici del Trias superiore e la sua sottoposizione alla parte elevata del M. Cuccio è normale. Non avviene qui dunque alcun ricoprimento.

I calcari, spesso marmorei, del Cozzo di Bellolampo non sono titonici, come una volta tutti credevamo. La Carta naturalmente riproduce quell'opinione; però le ricerche recenti hanno dimostrato che essi appartengono al Trias. Vi si raccoglie una fauna abbondante di gasteropodi che non è più antica di quella di Esino. Quegli strati non urtano al Trias superiore della Serra di M. Cuccio, ma vi s'immergono sotto regolarmente e costituiscono il nucleo di una volta, alla quale prendono parte le dolomie del M. Cuccio e della Serra omonima, col Lias inferiore di M. Cuccitello (non indicato sulla Carta geologica) e gli strati giurassici e cretacei del gruppo di Bellolampo. Questo insieme pende a Est, S-E. e S. sulla Conca d'oro mentre gira da S-O. a N. dalla base della Serra di M. Cuccio, lungo la così detta Scala di Carini, al lato di Torretta, Carini e Capaci. Gli strati s'immergono sotto l'Eocene sia sul versante di Palermo, che su quello opposto, il che è il contrario di quanto Lugeon e Argand asseriscono. Tra Torretta, Cozzo Cugno e M. Colombrina gli strati giurassici e cretacei, sovrapposti al nucleo triassico, spariscono sotto il *Flysch* eocenico, formando una sinclinale, per rialzarsi al M. Colombrina, il quale costituisce una seconda anticlinale, spezzata sul lato N-O. Come si vede, il ricoprimento multiplo nel gruppo M. Cuccio-Bellolampo non esiste.

La collina di dolomie e calcari dolomitici del Trias superiore, detta M. S. Isidoro, da distinguere da un'altra omonima e contigua, costituita da travertino, sarebbe, secondo i signori Lugeon e Argand, sovrapposta all'Eocene, come un'isola nuotante sopra un mare di *Flysch*. Essa non è che l'estrema propaggine della Serra di M. Cuccio, rispetto alla quale è leggermente ribassata, come abbiamo detto, da un piccolo spostamento e scende a immergersi sotto le argille scagliose eoceniche. Un lembo di queste, che un tempo ricoprivano tutto il monte, si trova portato pure dentro la piccola frattura; però non penetra sotto le dolomie, chè invece sta sopra di queste nel modo più evidente. Per convincersene basta scendere dalla Portella di Daino verso la strada di Baida. Il piccolo lembo di Eocene non si riunisce con quello della pianura, come farebbe credere la Carta, sulla quale del resto questo piano geologico è a torto segnato come se si addentrasse molto profondamente nei valloni sotto Baida, Gibilforni e Billiemi.

Anche M. Meccina, che sta sul limite dell'alta e della bassa valle dell'Oreto, è per i due geologi svizzeri formato da un gruppo di strati secondari (Trias e Lias) sovrapposto al *Flysch* eocenico. Invece, da qualunque lato si studî quel pittoresco monte, non si vedono mai le argille scagliose uscir da sotto

la dolomia triassica. Sul lato meridionale le argille stanno direttamente sopra il Trias e il Lias, che pendono a N-E. e a E.; su quello settentrionale, cioè lungo la valle della Cannizzara, esse si appoggiano allo scosceso fianco dolomitico del monte, ma non vi penetrano mai sotto; anzi, là dove la parete lentamente si abbassa, vi salgono sopra.

Il torrente detto Fiumelato ha profondamente inciso il M. Meccina e in fondo alla stretta gola non compare l'Eocene come substrato della dolomia triassica, mentre sui lati del monte esso sale ben più alto che il letto del torrente. Sul lato sinistro della valle Cannizzara le argille scagliose sono tanto alte quasi quanto il Meccina; è chiaro che esse dovettero coprirlo interamente prima che la denudazione avesse formata quella valle. L'Eocene, il Lias e il Trias sono, rispetto ai monti di Monreale-Pioppo e del Parco, ribassati da tre fratture, delle quali le due principali sono parallele e dirette da N-E. a S-O. Le pareti di frattura sono nette alla Grazia e tra Pioppo e Spartiviolo. Sotto di queste non s'immerge mai l'Eocene; esso non compare nè lungo i valloni trasversali, nè lungo quelli longitudinali. Immediatamente a valle del Pioppo un profondo burrone corre precisamente sulla linea di contatto tra l'Eocene e il Trias, sicchè la parete sinistra è formata di dolomie e calcari triassici e la destra di argille eoceniche. Le roccie del Trias sono ivi tagliate in alta parete verticale e ad essa si appoggia l'Eocene in modo evidente. Questi rapporti sono creati da uno spostamento e non dalla sottoposizione del *Flysch* eocenico al Trias.

Accennerò ora a un fatto che può avere contribuito a trarre in inganno i signori Lugeon e Argand, i quali non hanno tenuto conto degli studî posteriori al rilevamento della Carta geologica, la quale attribuisce all'Eocene una troppo grande estensione nella parte superiore di quella che essi chiamano *la finestra Oreto-Palermo*. L'Eocene in vero non va più in là dei dintorni del M. Meccina e del Pioppo, e quivi è solo limitato a una stretta zona che orla la frattura di cui abbiamo parlato; invece la vasta china, che dai monti triassici scaglionati lungo la strada rotabile Pioppo-S. Giuseppe Iato scende verso Fiumelato e il Parco, è in grande parte costituita da un'altra formazione a tipo di *Flysch*, la quale veramente sta sotto le dolomie e i calcari selciferi del Trias e in alcuni punti vi è direttamente associata. Si tratta di marne argillose fissili, grigie o giallastre, con frequenti intercalazioni di calcari lastriformi compatti e di brecciuole calcaree. Al tempo in cui si rilevò la Carta mancavano gli elementi paleontologici che chiarissero l'età di questa formazione, la quale fu riferita all'Eocene per i caratteri litologici; più tardi le ricerche del prof. Gemmellaro (1), alle quali in principio io stesso ebbi la fortuna di partecipare, vi fecero scoprire un'importante fauna di cefalopodi e di brachio-

(1) Gemmellaro G. G., *I cefalopodi del Trias superiore della regione occidentale della Sicilia*. Palermo 1904.

podi del Trias superiore. Le nuove escursioni da me fatte confermano che tale insieme di strati si estende per le regioni Giacalone, Barone, Pezzenti, Fontana Fredda, Portella della Paglia, Strasatto, Costa di Carpeneto, base del Cozzo Arcomisi e Cozzo Paparita, Torrettella ecc.

Sedimenti triassici simili, già attribuiti all'Eocene, si presentano nel gruppo del M. Judica (Catania); tra S. Stefano Quisquina e Cammarata e nella regione Pirrello, alla base del Pizzo Busambra, tra Corleone e il Bosco della Ficuzza. Non è superfluo dire che in questi territorî esiste anche il *Flysch* eocenico, il quale, salvo che nel gruppo del M. Judica, come qui appresso diremo, non è mai sottoposto ai terreni mesozoici.

Nella parte superiore della così detta *finestra Oreto-Palermo* non vi è dunque alcun ricoprimento e non ve ne è anche in quella inferiore. La larga gola di Sferracavallo non è una seconda *finestra*, perchè il lembo di Eocene che vi si trova non sta sotto la dolomia triassica, ma è chiaramente sovrapposto in trasgressione al Trias e ai calcari con gasteropodi e *Toucasia* (Urgoniano della Carta). La dolomia del Trias compare nel fondo della gola al passaggio a livello di Sferracavallo; i calcari a *Toucasia* (il Lias indicato dalle Carta va invece riferito ai calcari a gasteropodi del Cretaceo) si presentano sul mare e su di essi si stende il ristretto lembo eocenico. Questi sedimenti, che formano la base di quell'andito aperto attraverso i monti di Palermo, sono incassati tra due pareti costituite da calcari cretacei, le quali alla loro volta si appoggiano ad altre due alte e ripide pareti di dolomia triassica. Sull'alto dei monti dolomitici che rinserrano la gola si ritrovano il Cretaceo e dei piccoli rimasugli di arenarie eoceniche. È chiaro che i lembi di Trias, Cretaceo ed Eocene, occupanti il fondo della così detta *finestra*, si presentano in quella posizione perchè ribassati da due fratture parallele dirette da N.O a S.E. Non si può dare altra spiegazione dell'origine di quell'apertura; essa del resto non è dovuta all'erosione, in un luogo dove mancano dei torrenti di qualche importanza.

L'applicazione dell'ipotesi dei grandi carreggiamenti alla nostra grande isola non va molto facilmente per Lugeon e Argand; essi urtano a non poche e gravi difficoltà, dalle quali tentano di trarsi fuori o ammettendo caratteri speciali pei carreggiamenti siciliani o dichiarando di non averne abbastanza studiati i particolari. Così il massiccio secondario della Serra della Cometa (m. 1031), tra Piana dei Greci e S. Giuseppe Jato, sembra anche a loro, come infatti è, un'anticlinale ben radicata sotto l'Eocene medio; ma, per poterlo riguardare sempre come un lembo di ricoprimento, sono obbligati a dire che potrebbe trattarsi della continuazione della supposta falda di ricoprimento dei Monti Castellaccio e Pellegrino (Palermo), la quale sparisce sotto il gruppo dei monti triassici S. Martino-Grifone-Pelevet per riapparire alla Serra della Cometa. Nello stesso tempo circondano la loro supposizione di tanti dubbî e di tante riserve da persuadere il lettore a non accettarla.

I due valenti studiosi di tettonica, osservando che gli strati della Serra di M. Cuccio (e lo stesso avviene per quelli del Cozzo di Bellolampo e di Gibilforni) scendono ad immergersi sotto le argille scagliose a S. e a S-E. e che gli stessi fatti si rilevano nei monti della Piana dei Greci, determinano che la grande falda di carreggiamento venne dal Nord; ma naturalmente si affrettano ad aggiungere che le superficie di trasporto sono *plongeantes*. Nello stesso tempo, siccome ci sono masse che pendono in direzioni differenti, stabiliscono anche che tali superficie sono inclinate trasversalmente al senso della spinta e che in generale i lembi di ricoprimento si abbassano verso il mar Tirreno. Nel fatto poi quelle che sarebbero masse carreggiate s'inclinano sotto l'Eocene in tutti i sensi. Senza bisogno che io mi fermi qui a notare i monti costituiti da strati secondari che s'immergono sotto il *Flysch* a S. o prossimamente, dirò che i terreni triassici, giurassici o cretacei penetrano sotto il *Flysch* eocenico al Cozzo Petroso presso Trabia con pendenza a N.; nel gruppo montuoso di Bisacquino e di Prizzi a N. e a NE.; al M. S. Calogero di Sciacca a N. NE.; al M. Barafò, tra Corleone e Campofioritò, a NE.; al M. Bonifati di Alcamo a NO.; al M. Inice (Castellamare del Golfo) a O. NO.; presso Marineo a NO. e in alcuni punti dei dintorni di S. Stefano Quisquina fianco a O., come nella regione Finocchiara. Potrei moltiplicare gli esempi per dimostrare che le pretese masse di carreggiamento inclinano ai quattro punti cardinali e nelle direzioni intermedie e che arbitrariamente se ne attribuisce la provenienza dal N. e si danno ad esse caratteri speciali per non dire che sono ben radicate sotto l'Eocene.

Prima di terminare queste osservazioni, debbo dir qualche cosa sopra un'altra affermazione dei due autori svizzeri, cioè che sotto lo spesso mantello degli scisti argillosi eocenici, sui quali, secondo essi dicono, riposano in modo anormale i monti mesozoici, non compaia mai il substrato secondario autoctono. Avendo essi stabilito che le radici delle nostre masse secondarie stanno sepolte nel mar Tirreno a N. dell'isola, è naturale che non ne debbano riguardare alcuna come indigena; ma chi è libero di preconcetti teorici può vedere le cose ben altrimenti. Per essere brevi esaminiamo quello che avviene in una regione, la quale, seguendo le idee di Lugeon e Argand, sarebbe tipica per i carreggiamenti. Il M. S. Calogero di Termini-Imerese è per gli autori un lembo di ricoprimento, posto sopra un lato di quell'angolo rientrante che, secondo loro, fa la grande falda di carreggiamento tra le Madonie, orientate NO-SE., e il sopraddetto monte. Questa pittoresca, scoscesa ed alta massa di terreni secondari, elevata sul prossimo mare di 1315 m., è stata di già ben descritta dal Baldacci [1] e sarebbe quindi superfluo che io ritornassi qui a darne un cenno geologico. Le roccie che la costituiscono, dolomie e cal-

[1] Baldacci L., *Descrizione geologica dell'isola di Sicilia*, 1886.

cari del Trias superiore, calcari e scisti del Lias medio e superiore, calcari del Titonico, pendono a SE., immergendosi sotto il *Flysch* eocenico, nel versante del fiume Torto. Sul lato opposto il monte è tagliato a picco, formando un'alta e aspra parete calcareo-dolomitica ai piedi della quale si ritrova il *Flysch*, rappresentato da argille scagliose con marne argillose fissili, e numerose e regolari intercalazioni di calcari contenenti una fauna dell' Eocene medio, composta di specie ben determinabili dei generi *Operculina*, *Nummulites*, *Assilina*, *Orthophragmina*, *Baculogypsina* ecc., associate con *Lepidocyclina* che saranno presto illustrate (1). Questa formazione non penetra

(1) L'asserita esistenza delle *Lepidocyclina* nell'Eocene si tenterebbe spiegare per mezzo di varie ipotesi dagli autori che vorrebbero limitare la diffusione geologica di questo genere in Europa solo allo Stampiano superiore ed al Miocene inferiore. Così il dott. Roberto Douvillè (*Observations sur quelques travaux relatifs au genre Lepidocyclina*. La Feuille d. jeun. nat., 1er sept. 1906) ne attribuisce la presenza nei sedimenti eocenici di Sicilia agli effetti dei pretesi carreggiamenti, o a non bene osservate inclusioni di lembi miocenici nelle pieghe dell'Eocene o a un rimaneggiamento di strati eocenici ed oligocenici operato dal mare miocenico. Invece, per quanto riguarda la Sicilia, posso affermare che l'associazione di *Lepidocyclina* e di *Nummulites* eoceniche è certa in strati sicuramente eocenici, in posto e non rimaneggiati.

Per restringermi al vallone Tre Pietre e alle immediate circostanze, dirò che ivi nei calcari solidi e tenaci, ripetutamente e regolarmente intercalati nelle argille scagliose, che si sovrappongono direttamente, o con l'intermezzo di pochi strati di calcare luteziano, in concordanza e in intimo legame litologico, sul Cretaceo superiore, si osservano *Operculina* (*O. complanata Defr.*, ecc.) *Assilina* (*Pellatispira*) *Madarászi* v. Hantk.; *Nummulites* (*N. crassa* Boubée = *N. perforata* auct.; *N. striata* d'Orb., *N. biarritzensis* d'Arch., *N. Guettardi* d'Arch. et *H. N. Tchihatcheffi* d'Arch., ecc.); *Orthophragmina* (*O. Pratti* Michl. sp., *Q. Di-Stefanoi* Checc., *O. sella* d'Arch. sp., *O. patellaris* Schloth. sp., *O. radians* d'Arch., ecc.); *Baculogypsina* (*B. tetraë dra* Gümb. sp.) ecc., associate con *Lepidocyclina* a maglie ogivali ed esagonali. Noterò quì che la *N. crassa* Boubée = *N. perforata* auct. in Sicilia non si presenta solo nel Luteziano, ma anche in tutta la serie bartoniana. In alcuni strati calcarei di quella alternanza abbondano le Nummuliti eoceniche e le Ortofragmine; in altri invece le Lepidocicline predominano di molto su queste, che sono spesso rappresentate da specie ben determinabili.

Sopra le argille scagliose stanno i noti calcari marnosi bianchi con fucoidi, ben stratificati e in posto, nelle colline d'Impalastro, alla Rocca, proprio nell'abitato di Termini; a Patara, ecc. Intercalate in questa formazione sono delle brecciuole calcaree assai tenaci, ricche di *Alveolina*, *Nummulites* eoceniche, *Orthophragmina*, ecc., fra i quali generi si trovano anche *Lepidocyclina*. Per limitarmi alla regione più vicina al M. S. Calogero, dirò che le brecciuole solide intercalate nei calcari bianchi marnosi d'Impalastro e Rocca contengono *Lepidocyclina* e *N. crassa* Boubée, *N. striata* d'Orb., *N. scabra* Lmk., *N. curvispira* Mgh., *N. Rouaulti* d'Arch. et H. ecc., *Assilina* (*A. granulosa* d'Arch., ecc.), *Orthophragmina* (*O. Pratti* Michl. sp., *O. sella* d'Arch. sp., *O. stellata* d'Arch. sp., *O. radians* d'Arch. sp., *O. patellaris* Schlloth., ecc.). Sia nel vallone Tre Pietre che nelle colline d'Impalastro e Rocca l'alternanza dei calcari e delle brecciuole calcaree, rispettivamente nelle argille e nei calcari bianchi a fucoidi, è così regolare e ripetuta da fare escludere qualunque sospetto di rimaneggiamento. Il carattere litologico è uniforme; inoltre quegli strati mostrano bensì delle ondulazioni, ma non dei forti ripiega-

mai sotto il gruppo montuoso, invece si appoggia chiaramente alla ripida parete

---

menti che possano far sospettare delle inclusioni di piccoli lembi di terreni oligocenici o miocenici nell'Eocene.

La posizione superiore dei calcari marnosi a fucoidi (che del resto alternano con la parte più elevata delle argille scagliose) potrebbe far supporre che essi appartengano alla porzione superiore del Bartoniano; ma questo non si può provare paleontologicamente. Infatti l'insieme delle specie dei calcari marnosi a fucoidi, tra le quali si distinguono per abbondanza e buona conservazione *Nummulites crassa* Boubée, *N. laevigata* Brug., *N. scabra* Lmk., *N. curvispira* Mngh., ed un gran numero di *Alveolina*, non permettono di vedere un livello molto alto del Bartoniano in tali calcari marnosi a fucoidi, nè quindi nelle sottostanti argille scagliose. Probabilmente tutta quella formazione, molto spessa, rappresenta il Bartoniano inferiore; ma negli strati più bassi comprende forse una parte del Luteziano.

Nei dintorni di Termini esiste anche un orizzonte più elevato con Nummuliti, Ortofragmine e Lepidocicline. Sui calcari marnosi a fucoidi e sulle argille scagliose, quando quelli mancano, esiste un'altra formazione costituita di argille con arenarie quarzose giallastre, fine e grossolane, e strati di un calcare grossolano, tenero e grigio, ricco di litotanni, passante a una brecciuola marnoso-calcarea, grigia, ora tenera e facilmente disgregabile, ora tenace e con un aspetto assai differente da quello delle tenaci brecciuole calcaree intercalate nelle argille scagliose e nei calcari marnosi a fucoidi del Bartoniano inferiore. I primi indizii dell'esistenza di questo calcare grossolano passante a brecciuola grigia si osservano nelle regioni Impalastro e Rocca. In questi luoghi se ne vedono sulle argille scagliose o sui calcari marnosi dei pezzi e dei blocchi non in posto, sparsi sul suolo. La facile disgregabilità di questa roccia fa sì che sul terreno coltivato si raccolgono mischiati dei fossili appartenenti al Bartoniano inferiore e ad un livello più elevato. L'esistenza del gen. *Lepidocyclina* nell'Eocene non è da noi stabilito per mezzo di questa miscela recente di fossili di varia provenienza, non dovuta però certamente ad un rimaneggiamento del mare miocenico; ma sulla base delle brecciuole solide raccolte in posto dentro le argille scagliose del vallone Tre Pietre e tra i calcari marnosi a fucoidi.

In varie escursioni fatte col dott. G. Checchia-Rispoli e col dott. M. Gemmellaro, abbiamo finalmente trovato in posto il calcare grossolano passante a brecciuola marnosa grigia, dentro la formazione argilloso-arenacea, sulle alture della contrada Ognibene; sul lato ovest del Monte Corona e nella regione Rosario, come anche in luoghi molto discosti da questi, presso il mare, cioè nello sperone interposto tra il basso Vallone Tre Pietre ed il Vallone Cucca. Questo calcare grossolano è addirittura gremito di Nummuliti, Ortofragmine e Lepidocicline; ma è indubbiamente superiore alle argille scagliose con brecciuole nummulitiche (contenenti Lepidocicline) del Vallone Tre Pietre ed ai calcari marnosi a fucoidi d'Impalastro e della Rocca. La formazione argilloso-arenacea della quale parliamo fu già, per quanto riguarda le regioni superiori alla Rocca e ad Impalastro, riferita all'Oligocene dal prof. G. Seguenza e dal prof. S. Ciofalo (*L'Oligocene dei dintorni di Termini Imerese*, 1886), ma non era ancora stata indicata presso il mare. Il riferimento all'Oligocene avvenne sulla base di vari coralli e di pochi molluschi, questi ultimi appartenenti per lo più a specie nuove. Non erano finora stati trovati in tale formazione degli strati calcarei con foraminiferi, che invece vi sono abbondanti. La provenienza dei coralli e dei molluschi è dubbia, perchè questi non furono raccolti in posto, sebbene sparsi sul terreno lavorato, nella parte inferiore di quella formazione. A noi non è stato dato di trovarne altri. Si sconoscono i calcari da cui provengono quei coralli, i quali mancano certamente nel calcare grossolano passante a brecciuola tenera. Noi siamo co-

che lo taglia, come si osserva percorrendo la lunga linea di contatto tra le argille

stretti così a doverci avvalere solo dei fossili raccolti sicuramente in posto, cioè dei foraminiferi.

Il descritto calcare grossolano contiene un gran numero di *Orthophragmina*, riferibili a circa dieci specie, tra le quali citiamo: *O. Di Stefanoi* Checchia, *O. stellata* d'Arch. sp., *O. stella* Gümb. sp., *O. patellaris* Schloth. sp., *O. dispansa* Sow. sp., *O. trigonalis* Checchia, ecc.; varie specie di *Lepidocyclina* tipiche, di ottima conservazione; *Assilina spira* de Roissy, e *A. Madarászi* v. Hantk. sp.; *Gypsina globulus* Reuss, varie nummuliti ben determinabili, tra cui cito *N. distans* Desh. (rara), *N. laevigata* Brug. sp., *N. Tchihatcheffi* d'Arch., *N. Boucheri* de la H., *N. Fichteli* Micht., var. *garansensis* Joly et Leym., *N. sub-Capederi* Prev., oltre a radioli di *Cidaris acicularis* d'Arch. e a frammenti di *Pecten* e di *Ostrea*. Nonostante il grande materiale raccolto non ho finora osservata la *N. intermedia* d'Arch. Sul fondamento dei fossili raccolti in posto, che finora sono i soli foraminiferi, noi non possiamo riferire quel calcare nettamente all'Oligocene. La *N. Boucheri* si trova in Sicilia anche nel Bartoniano (Tellini A., *Relazione delle escursioni fatte nei dintorni di Taormina nei giorni 3-4 ottobre 1891*; 1892). Lo stesso Tellini la cita nel Bartoniano di Gassino (insieme con *N. complanata*, *N. Tchihatcheffi*, *N. striata*, ecc., 1888), senza che questa citazione sia stata finora contraddetta dagli studiosi che dopo si sono occupati di quella formazione. Inoltre debbo far notare che la *N. Fichteli* è recentemente indicata dal prof. Henri Douvillé (v. *Bull. Soc. Geol. France, 4e serie, tome VI, 1906*) negli strati di Roncà nel Vicentino. L'associazione di un gran numero di *Orthophragmina* con *Nummulites* eoceniche di determinazione assolutamente certa (*N. distans, laevigata, Tchihatcheffi, sub-Capederi* etc.) fa credere che si tratti o di un livello alto del Bartoniano, forse come quello delle rupi del Cachou a Biarritz (nel quale il sig. Boussac ha trovato anche la *N. intermedia*) o di strati di passaggio dall'Eocene all'Oligocene. La questione, per quanto riguarda l'età precisa del sedimento di Termini-Imerese, non si può dire ancora definitivamente risolta; vedremo quello che apporteranno le ricerche ulteriori, da noi sempre continuate con cura ed obbiettività; ma resta sicuramente provato il fatto che il genere *Lepidocyclina* è in questa formazione pure associato con alcune *Nummulites* eoceniche e con *Orthophragmina*, il che indica che tale associazione non è incompatibile. Come si vede, a Termini-Imerese sono noti finora almeno due livelli con Nummuliti eoceniche, Lepidocicline e Ortofragmine, rappresentati da strati in posto, e di questi nessuno è miocenico.

Il dott. G. Checchia-Rispoli, assistente alla cattedra di Geologia dell'Università di Palermo e che ha pel primo sostenuta la presenza delle *Lepidocyclina* nell'Eocene, sta pubblicando un esteso lavoro geologico e paleontologico, in cui le questioni che ho accennate avranno un assai più ampio svolgimento.

Queste parole erano già scritte quando mi è pervenuta una Nota preventiva del dott. R. Douvillè sulle argille scagliose dei dintorni di Termini-Imerese e sul Terziario della costa italiana del canale di Otranto (*Sur les « argiles écailleuses » et sur le Tertiaire de la côte italienne du canal d'Otrante*. C. R. somm. d. séances d. la Soc. géol. de Fr., nn. 17 e 18; 17 déc. 1906). Esso è in buona parte il frutto di poche frettolose escursioni che il Douvillè sempre sotto l'impero di preconcetti finora non abbandonati, fece recentemente nel Palermitano, quasi sempre nella compagnia mia e dei signori Ciofalo, com'egli stesso gentilmente ricorda. In questa Nota sono abbandonate l'ipotesi dei carreggiamenti e quella dei possibili lembi miocenici pizzicati fra l'Eocene; ma, per spiegare l'associazione di Nummuliti eoceniche e *Orthophragmina* con *Lepidocyclina*, è mantenuta quella del rimaneggiamento miocenico. Io debbo insistere sul fatto che questa associazione si verifica

eoceniche e le dolomie con calcari del Trias superiore, i burroni che la solcano e il lungo e profondo vallone Tre Pietre fin dove assume il nome di

---

certamente là dove il Douvillè dice di non averla trovata, cioè nei calcari solidi e in posto intercalati nelle argille scagliose eoceniche del vallone Tre Pietre e nei superiori calcari marnosi bianchi della Rocca e d'Impalastro, ecc. Inoltre debbo ripetere che tale associazione avviene anche in un livello più alto di quello delle argille scagliose e dei calcari bianchi a fucoidi. I calcari di questi due livelli sono bene stratificati e in posto e non possono essere rimaneggiati dal mare del Miocene. Il Douvillè a Termini non conobbe del secondo livello con *Lepidocyclina* le rocce ben stratificate *in situ*; ma solo qualche masso dei calcari grossolani grigi, disceso dalle alture fin sopra le argille scagliose d'Impalastro. Dall'esame dei fossili di questi blocchi marmosi non in posto e da quello degli altri di varia provenienza, trovati sciolti sul terreno lavorato ad Impalastro ed alla Rocca, egli credette a torto di poter dedurre l'esistenza di un rimaneggia mento di quelle argille scagliose avvenuto nel Miocene.

Per quanto riguarda i calcari con *Lepidocyclina* e piccole *Nummulites* di Bagheria io non ho qui lo spazio per scriverne quanto è necessario; ma dirò che la loro attribuzione al Miocene insieme con le argille scagliose è ingiustificata. I calcari a *Lepidocyclina* i quali cominciano in basso sullo spuntamento luteziano di Colle Corvino, si ripetono a varia altezza in posto dentro le argille sovrapposte, da quel luogo alle prossime regioni Coda di Volpe, Vallone di Casteldaccio, Bellacera, Vannucci ed Amalfitano; ma nelle stesse argille si ripetono anche gli strati calcarei con un discreto numero di *Alveolina*, tra cui è *A. elongata* d'Orb.; molte *Orthophragmina*, appartenenti quasi tutte a specie ben note e varie Nummuliti, fra le quali cito *N. Ramondi* Defr., *N. Tchihatcheffi* d'Arch., *N. striata* d'Orb., *N. Guettardi* d'Arch., et H. ecc. Noi siamo qui dunque nell'Eocene. Questo insieme di calcari e argille è compreso tra il Luteziano molto fossilifero, alla parte inferiore, e i calcari marnosi bianchi, alla parte superiore, contenenti Nummuliti eoceniche, Ortofragmine. Alveoline e Lepidocicline, come a Termini-Imerese. Scevro dal preconcetto teorico che Nummuliti eoceniche, Ortofragmine e Lepidocicline costituiscano un'associazione incompatibile, rimango nella mia convinzione che il genere *Lepidocyclina* visse anche nell'Eocene.

Nulla ho da modificare a quanto scrissi intorno all'Eocene della Penisola Salentina (*Sull'esistenza dell'Eocene nella Penisola Salentina.* Rendic. d. R. Acc. d. Lincei, s. 5ª, vol. XV, 1906). Ivi questa serie è infatti assai scarsamente rappresentata; ma mi pare che il Douvillè, pur confermando l'esistenza dell'Eocene, ne voglia troppo restringere la già molto limitata estensione. Nessuno può contestare che il Miocene c'è nella Terra d'Otranto e molto meno io, che lo conosco da tanti anni; nondimeno debbo ancora insistere su questi due fatti: 1° Le *Lepidocyclina* da me citate nell'Eocene non sono da confondere con quelle del Miocene; esse furono tratte dagli stessi campioni di calcare con nummuliti eoceniche. — 2° Nei pezzi di calcare raccolti in posto a S. SE. della stazione telegrafica di Gagliano ci sono *Nummulites curvispira* Mgh., *Assilina exponens* Sow. sp. e un'*Alveolina* in intima analogia con *A. oblonga* d'Orb. Essa è rappresentata da non pochi esemplari. Assai inesattamente il Douvillè riferisce questa specie all'*Alveolina melo* d'Orb. Anche qui noi rimaniamo dunque nell'Eocene.

La discussione iniziata sulla diffusione geologica delle *Lepidocyclina* è importante; ma debbo esprimere un voto che geologi italiani e stranieri prima di scrivere vedano bene e non affrettatamente o punto gli strati fossiliferi in posto e che ne riportino un materiale raccolto da loro stessi, abbondante e sufficiente a uno studio della controversia e che lo esaminino senza preconcetti.

vallone Pernice e incide nella dolomia triassica una gola profonda e selvaggia. Le escavazioni del vallone Tre Pietre-Pernice attaccano in corso continuo tutto l'Eocene e il Trias della base del monte, facendone osservare bene i rapporti, i quali sono specialmente chiari sugli scoscesi lati del M. Stingi e del Pizzo Voturo, immediate dipendenze del M. S. Calogero. Il gruppo montuoso non appartiene dunque a un grande lembo di ricoprimento.

Le argille scagliose con i calcari fossiliferi associati, le quali, come ora abbiamo detto, urtano alla base degli alti appicchi del M. S. Calogero, sono parte importante di quell'esteso *Flysch* eocenico che, secondo Lugeon e Argand, sostiene le grandi e piccole masse mesozoiche della Sicilia occidentale. Il Vallone Tre Pietre le ha così profondamente intaccate da metterne allo scoperto il substrato mesozoico autoctono, che, secondo gli autori dell'ipotesi del carreggiamento, non compare in nessun luogo. Sotto le argille scagliose con calcari si osservano, nell'alto vallone, in perfetta concordanza angolare e nel più stretto legame litologico, pochi strati di calcare fossilifero con marne rosse e scure, i quali per i caratteri litologici e per la fauna riproducono quelli del Luteziano medio di Bagheria, con grandi *Alveolina* (*A. gigantea* Checchia ect.), *Assilina*, *Nummulites* e *Orbitolites complanatus* Lmk. Al Luteziano seguono, pure in perfetta concordanza angolare e in intimo passaggio litologico, i calcari a rudiste del Cretaceo superiore, alternanti con marne rosse e scure. Si osservano poi, in ordine discendente, i calcari compatti azzurri del Titonico, che contengono Ellipsactinidi, il Lias superiore, rappresentato da scisti diasproidei e marne rosse, e il Lias medio, formato da calcari con crinoidi.

Questo affioramento secondario costituisce il Cozzo Balata e pende nel vallone Tre Pietre ad Est, come l'Eocene; via via che da questo vallone si passa sul lato opposto del Cozzo, cioè nelle regioni Balata e Gaddisi, la pendenza dall'Est passa al Nord. I terreni secondari, con l'Eocene che li ricopre, urtano alla base triassica delle diramazioni immediate del M. S. Calogero (senza penetrarvi sotto), per effetto di una frattura principale diretta da NE. a SO., già rilevata dal Baldacci. La piccola massa del Cozzo Balata non è una di quelle pretese lenti secondarie esotiche interamente penetrate nel *Flysch* eocenico, delle quali parlano Lugeon e Argand. Si pensi che l'Eocene non vi s'immerge mai sotto e che il Luteziano sta in concordanza e legame litologico sul Cretaceo superiore e che alla sua volta si trova nelle stesse condizioni rispetto alla formazione delle argille scagliose: questo significa che la serie eocenica si formò regolarmente e successivamente su quegli strati cretacei e che quindi il Cozzo Balata non è un grande blocco esotico annegato fra le argille scagliose per effetto della spinta venuta dal N., ma il diretto substrato di queste. Non vedo ragioni quindi perchè i sedimenti secondari di tale affioramento non debbano riguardarsi come autoctoni. È bene rilevare che essi sono litologicamente e paleontologicamente

identici a quelli di eguale età che stanno sul dorso del M. S. Calogero e di tutte le altre pretese masse di carreggiamento della Sicilia occidentale. Quello che ho detto pel lembo secondario di Cozzo Balata può osservarsi per gli altri gruppi di terreni mesozoici che compaiono sotto le argille ai piedi dei monti del Palermitano.

Prima di finire farò notare che se l'ipotesi dei signori Lugeon e Argand ha fondamento nella verità, noi dobbiamo trovare strette relazioni tettoniche e stratigrafiche con l'Algeria e la Tunisia, le quali sono resti di quella terra, da cui, secondo i due valenti geologi, partirono le masse mesozoiche e cristalline carreggiate in Sicilia. Essi scrivono che i Monti Peloritani, substrato della grande falda secondaria dell'isola, si prolungavano a Nord di questa e dovevano raggiungere le masse cristalline del Nord dell'Algeria. Non è facile di raccordare la direzione delle pieghe della Tunisia, le quali si svolgono da NE. a SE., con quelle della Sicilia, con cui verrebbero a tagliarsi nel Tirreno ad angolo acuto, aperto a S. Il prof. E. Haug (1), per potere ammettere questo raccordamento, ha dovuto supporre la possibilità di un brusco cambiamento di direzione delle pieghe tunisine, avvenuto là dove ora è il mar Tirreno, cioè ha dovuto elevare un'altra ipotesi; inoltre noi non troviamo tra la serie stratigrafica secondaria della Sicilia e quella della Tunisia la corrispondenza necessaria alle due parti di un tutto. All'occhio acuto del prof. Haug, che accetta nondimeno le idee di Lugeon e Argand, non sono sfuggite le notevoli differenze tra le due serie; così non esistono in Tunisia il Trias alpino, che invece forma in Sicilia il membro più caratteristico ed esteso delle pretese masse di carreggiamento; il Permiano a cefalopodi, l'Urgoniano, il Cenomaniano e il Turoniano a rudiste e gli Strati di Klaus. Per giustificare questo fatto il prof. Haug è costretto di ricorrere ancora ad una terza ipotesi, e crede che le falde secondarie carreggiate in Sicilia non abbiano lasciato alcun rappresentante in Tunisia. Il Termier (2), sostenendo che in questo paese esistono falde di ricoprimento e accettando l'ipotesi di Lugeon e Argand per quanto riguarda la Sicilia, è pure obbligato a dire, giacchè manca la necessaria corrispondenza tra i terreni delle due regioni, che la falda siciliana non appartiene a quelle che si osservano ora in Tunisia, ma che era ad esse superiore. Per sostenere quindi l'ipotesi dei carreggiamenti della nostra isola si è costretti a crearne delle altre: non è su questo terreno troppo incerto che potrà essere provato un fatto così importante.

La verità è che alla teoria di Lugeon e Argand manca il necessario fondamento, cioè la sovrapposizione dei massicci mesozoici alle argille sca-

(1) Haug E., *Sur les relations tectoniques et stratigraphiques de la Sicile et de la Tunisie.* C. R. d. l'Ac. d. Sc., 6, 142, 14 mai 1906.

(2) Termier P., *Sur les phénoménes de recouvrement du Djebel Ouenza (Costantine) et sur l'existence de nappes charriées en Tunisie.* C. R. d. l'Ac. d. Sc.; t. 142; 9 Juillet 1906.

gliose dell'Eocene medio e che tale ipotesi urta nei particolari a gravi difficoltà. Le fratture con rigetto, che spiegano il contatto brusco tra Eocene e terreni secondari, non sono nel nostro caso il discreditato, vecchio *Deus ex machina* che si vuol far credere, ma fatti realmente esistenti, rifiutando i quali si può andare incontro ad interpetrazioni tettoniche inesatte ed arbitrarie. Vedremo in una Nota successiva se l'ipotesi dei carreggiamenti sia meglio sostenibile nella sua applicazione alla Sicilia orientale.

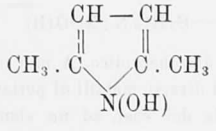
Geologia. — *La serie eocenica dell'isola di Arbe in Dalmazia.* Nota del Socio C. De Stefani e di A. Martelli.

Chimica. — *Il più urgente problema della chimica. A proposito di una pubblicazione di Franz Wald.* Nota del Socio R. Nasini.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Ricerche sopra gli ossipirroli* (1). Nota del Corrispondente A. Angeli e di G. Marchetti.

Dopo aver studiato il comportamento degli indoli e pirroli rispetto all'azione dell'acido nitroso, abbiamo giudicato opportuno, per dare maggiore generalità alla reazione da noi scoperta, di prendere in esame anche quei derivati nei quali l'idrogeno imminico è rimpiazzato dall'ossidrile. La ricerca sopra l'ossifenilindolo di Emilio Fischer (2) ha già fatto l'oggetto di due Comunicazioni presentate a questa Accademia (3); oggi descriveremo brevemente i risultati ottenuti dal dimetilossipirolo di Knorr (4):



(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di chimica farmaceutica nel R. Istituto di Studi Superiori in Firenze.

(2) Berliner Berichte, XXVIII, 586.

(3) Questi Rendiconti, vol. XIII, 1° Sem. (1904), 255; ibid. vol. XV, 2° Sem. (1906), 762.

(4) Liebig's Annalen, 236, 302.