

OLIGOCENE E MIOCENE

NEL

SISTEMA DEL MONTE BALDO

(PREALPI RETICHE)

N O T E

DI

ENRICO NICOLIS

M. E. dell'Accademia d'Agricoltura Arti e Commercio di Verona. Cons. della Società
Geologica Italiana, M. C. della R. Accademia di Scienze Lettere ed Arti di Padova
ecc. ecc.



VERONA

STABILIMENTO TIP. DI G. FRANCHINI

—
1884.

Note

lette all'Accademia d'Agric. Arti e Comm. di Verona

il 13 Marzo 1884

BIBLIOGRAFIA

- E. Paglia.** — Nota geologica sopra i terreni, specialmente terziari, nelle adiacenze del bacino del Garda. Società V. T. di S. N. Padova 1874.
- A. Bittner.** — Estratto dalle Verhandlungen der K. K. geol. Reichsanstalt 1878 N. 17 Bollettino R. Comitato geologico N. 1 e 2 1879.
- T. Taramelli.** — Monografia stratigrafica e paleontologica del lias nelle provincie Venete. Venezia 1880.
- E. Nicolis.** — Note illustrative alla Carta geologica della Provincia di Verona. H. E. Münster (G. Kaiser succ.) 1882.
- T. Taramelli.** — Geologia delle provincie Venete R. A. dei Lincei Roma 1882.
- F. Bassani** — Atti della Società V. T. di S. N. volume IX. fas. I. 1883-1884.
- E. Nicolis** — Comunicazione fatta alla Società Geologica It. a Fabriano 1883 B. S. G. I. anno II f. II 1883-1884.

*Nicolis E. Le marni di Porcino Verona ed i loro paralleli
Ms. d. A. Venet. S. M. 75, 7 Venezia 1887*

MONTE BALDO CENTRALE

(NOVEZZA, CAMPIONE, ACQUE NEGRE E MEZZON)

I.

La catena del Baldo è residuo di strati mesozoici e del terziario inferiore strettamente corrugati da pressioni laterali. La porzione longitudinale d'occidente di questa catena rappresenta il diportarsi quasi rigido di una larga e profonda pila di sedimenti marini slanciata a sentitissima inclinazione, dislocata e rotta lateralmente, a valle, nel bacino del lago, in alto pressochè sulla vetta orientale.

Della loro superficie di stratificazione consta tutto il fianco occidentale della montagna e sulla vetta e sull'alto versante opposto affiorano le relative testate.

L'altra parte del Baldo — che dal margine inferiore della frattura, cioè poco sotto il maggior crinale, occupa l'area fino a tutta l'erta parete destra dell'Adige — meno stretta, si piegò dolcemente,

arcuandosi a sinclinale e determinò così la profonda insellatura di Campione.

Il singolare motivo orografico, di questi risultati di superbe piegature stratigrafiche, ripete la sua origine, dal corrugamento orogenetico della provincia mediterranea, che qui si mostra nelle sue varie fasi di flessione, di frattura e di dislocazione, fenomeni strutturali dovuti a quelle forze che costrinsero a restringersi in limitato spazio delle masse che originariamente si stendevano su più ampia superficie (1).

L'urto, che pei suoi effetti si manifesta potente dal lato del lago, ove ne derivò il maggior raddrizzamento di strati, — mentre la rottura ed i grandi franamenti avvennero sul versante nascosto donde venne il movimento — con ogni probabilità causò quel profondo vano che è il bacino del Garda.

L'erosione sullo stesso versante occidentale, pel suo ripido pendio e poscia pel lavorio dell'immane ghiacciaio Benacense, del quale tuttora rimangono tracce fino a circa m. 900 sopra il livello del mare, produsse, com'è naturale, una grande denudazione.

Dai vari piani liassici ed oolitici che ora alternativamente colle loro faccie di stratificazione affiorano, furono esportati anche gli strati della creta e del terziario inferiore; il qual gruppo sembra

(1) Qui cade acconcio citare la splendidissima memoria del Prof. SCHIAPARELLI « *Il movimento dei poli di rotazione sulla superficie del globo*. Bollettino del Club Alpino Italiano 1882-1883. »
Quale potente ausiliare è l'astronomia alla dinamica terrestre!

ricostruibile per lembi cretacei assai rari e ristretti in alto e che sono concordantemente seguiti, qua e là alle pendici, da antiche assise eoceniche. Di conseguenza il maggior spartiacque, che è formato o dalle testate giuraliasiche o da quelle, ancora più antiche, della dolomia in parte principale, sarebbe denudato di uno spessore originario di strati che si avvicina a m. 1000.

Le rocce più antiche visibili nella catena si mostrano sull'alto fianco orientale; continuate poi in basso con sconcordanza dalle assise dell'eocene superiore, che sono quasi le più recenti del territorio; e fra le due labbra di frattura con scorrimento, avvi per uno spessore di m. 2 a 3 un tritume pietroso permeabilissimo, per cui il margine dolomico appartenente alla massa occidentale è contiguo a quello eocenico della parallela massa orientale. Masse che nella loro continuità costituiscono l'assieme longitudinale del sistema orografico in esame.

Queste assise eoceniche, a valle ammantate da quelle gradatamente più giovani dell'oligocene, sovraincombono concordando con tutta quella potente e regolare pila di strati che prima — nel loro spiegamento di est — sono arcuati a sinclinale e poscia risalgono ad anticlinale a formare la Novezza-Cerbiol con le loro schieggiate testate, che progressivamente più antiche si seguono fino alla riva destra dell'Adige.

Forse lungo la linea di massima profondità della conca di Campione, avvenne una frattura di ripiegamento, parallela a quella più alta di rigetto. La prima però non si vede a cagione delle condizioni superficiali del terreno, ma è probabile che la roccia non fosse così plastica da subire su uno spazio ristretto tali marcate opposte inclinazioni, comunque, in questo punto la trasgressione è inconcludente.

Sono adunque due ampie ed assai profonde estensioni di strati che, con le loro concordanti successioni cronologiche e con mutua indipendenza, vennero disposte sífattamente da dover ricercare la continuazione dei piani che costituiscono la vetta e l'alto versante orientale della montagna, giù abbasso, lungo la riva destra d'Adige.

La frattura è sovente mascherata dalla grande quantità di detriti, di sfasciume alpino e di grossi blocchi caduti dall'alto, che qui su larga superficie ammantano il soprasuolo, tuttavia si vede che non segue parallelamente l'asse del crinale, poichè avanzandosi a Nord va mano mano salendo e tagliando il fianco Baldense.

A tale perturbata struttura stratigrafica probabilmente è dovuta la scarsezza d'acqua, nella catena, che rinascerebbe in pianura alla base della conoide alluvio-glaciale; anzi gli utenti di quei fontanili con antica esperienza arguiscono dalla quantità di neve che per alcuni mesi veste il Baldo, la relativa copia d'acqua.

Vi ha altro ancora ed è che colla recente, scomparsa di nevi perenni che in passato duravano accumulate negli anfratti della montagna, coincide graduata scarsezza delle stesse acque rinascenti in pianura e che per conseguenza sempre più in basso ponno diventare operative.

Il territorio in studio, affetto da laterali fratture, è soventi percosso da terremoti, e che i terremoti si facciano sentire, dove esistono faglie, venne anche affermato dal sig. Bittner lungo la linea occidentale della frattura ad oriente del Brenta (1) e dal sig. Cortese nell'interruzione dell'Appennino a sud di Catanzaro (2).

È da notare su questo argomento quanto la meteorologia endogena possa giovarsi degli studi stratigrafici e da vedere se osservazioni geo-dinamiche, date circostanze strutturali consimili, possano arrivare a conclusioni previdenti, che traggano le loro origini dalla disposizione dell'epidermide terrestre (3).

Certamente alle discipline geologiche sono serbati servigi maggiori degli attuali, e ne è caparra il fatto che anche lo Stato, ora, ai nuovi tracciamenti ferroviari fa precedere l'esame degli stratigrafi.

(1) A BITTNER B. del R. Comitato Geologico d'Italia n. 3 e 4 1878.

(2) CORTESE B. del R. C. G. n. 7 e 8 1883.

(3) Il monte Baldo è il campo di ricerche, osservazioni e studi geo-dinamici dell'egregio fondatore degli osservatori sismici nella provincia di Verona prof. A. GOIRAN.

Le applicazioni poi della litologia affratellata alla chimica, gioveranno al di là di ogni aspettativa quando si comincerà a dar mano al rilevamento di locali e particolareggiate carte agrarie.

Ma rientriamo in argomento.

Sorgenti solforose sprigionantisi dal letto del lago vennero segnalate dal Catullo (1). Queste pure dovrebbero ripetere la loro origine dalle dislocazioni stratigrafiche, che con verosimiglianza permettono ai piani gessiferi del trias di costituire una porzione del bacino.

Non devo finire questo capitolo senza fare, come io posso, omaggio al maestro della geologia stratigrafica del Veneto, sig. prof. Torquato Taramelli, il quale nella recente sua grande opera “ *Geologia delle provincie Venete* „ dimostrò ancora una volta quanto sia profondo conoscitore di così estesa regione che gli deve, per quanto lo comporta lo stato attuale delle cognizioni, una completa sintesi illustrativa.

(1) T. A. CATULLO. Geognosia delle Prov. Venete. Padova 1838.

II.

È intento di queste note seguire la serie eocenica ov'essa ha conservato i suoi più alti orizzonti ed è continuata da altri sedimenti ancor più recenti, onde equiparare quest'ultimi con terreni coevi, i quali già descritti, occupano uno stabilito piano nel gruppo terziario.

Egli è appunto nel cuore del Baldo cioè a Novizza, Campione ed Acque Negre — altipiano elevato circa m. 1250 a 1600 — che tali osservazioni offrono dei risultati; specialmente alle Acque Negre dove torrentelli scendenti per i precipiti canali dell'alto dorso del monte, mettono a nudo assise arenacee e marnose assai istruttive per il loro raccordo con la successione stratigrafica della massa orientale; della cui costituzione sono parte integrante estesi e potenti strati eocenici con la stessa interessati ed intimamente collegati.

Questa vasta conca terziaria è quasi di continuo

ammantata da detriti delle rocce in posto, dai quali traggono efficace vegetazione, ricchi pascoli, che allietano il paesaggio alpino e nutrono nell'estate numerose mandrie. È delimitata a S.S-O. dalla sella di Novezza, a N.N-E. dall'altura sulla quale siede la *Malga* Artillonzin, ad Oriente dalla Catena Novezza, Cerbiol, Redute e Fassole e dal lato opposto dalla più alta vetta del Baldo.

Le sue scarse acque cominciano ad incidere il fondo a Campione e dirigendosi ad E.N-E. per valle Aviana, che ne fu profondamente incisa, mettono foce nell'Adige.

Il confine politico, discendendo dalla vetta coronata dal termine N. 44 m. 1950 circa, taglia il concavo altipiano da O.O-N. ad E.E-S. un po' a valle della nuova osteria Artillonzin e scende all'Adige nei pressi di Borghetto.

E dall'Adige, risalendo approssimativamente la stessa linea di confine, il profilo naturale sarebbe quello che ora descrivo.

Sul *Thalweg* poggiano, spiegandovisi, conoidi di sfacelo di rocce in posto misto a ciottoli poligenici di provenienza morenica, conoidi che hanno il loro apice addossato alle testate dolomitiche.

Sono indi scoperti potenti banchi di dolomia che assieme alla sovrapposta massa pendono marcatamente ad occidente; essi nel loro superiore confine sono prima intercalati poi sottoincombenti ad assise

oolitiche e di calcari bianchi e chiari a fine struttura (1).

Continuano la sezione ascendente calcari aspri bronzini, forse equivalenti ai giacimenti di *Spiriferine* di Mori e Loppio (2), che sono la base della nota serie dei calcari grigi — qui straordinariamente sviluppata — degli orizzonti di Rotzo, Roverè, Noriglio etc.

Vi è sopra adagiato con concordanza il gruppo oolitico dei calcari gialli caratterizzato da innumerevoli articoli di *Pentacriniti* di differente grandezza e che talora da soli costituiscono la roccia, spesso associati a *Rhynchonelle* piccoli *Cidariti* etc. (3).

Si chiude il sistema giurese colla serie dei calcari marmorei, (broccatelli) schisti selciosi incarnati e calcari ammonitiferi, complesso di uno spessore di circa m. 30 e che ha marcato distacco petrologico e faunico dalla sottoincombente oolite.

(1) Invece poco sotto la vetta Mezzon i più recenti banchi del gruppo dolomitico, sottostante ai calcari grigi, sono intersecati da assise di calcari aspri bronzini con impronte di *Lithioitidis*. Sono frequenti sulla dolomia più recente le impronte di *Pecten cfr. Cismonis* Menegh.

(2) A. Bittner. Jahrbuch K. K. geol. Reichsanstalt 1833.

(3) La roccia detta pisolitica nota nel Monte Baldo per i massi e ciottoli sparsi sulle sue alte pendici orientali, la ricercai e la trovai in posto; e contrariamente a quanto credevasi, cioè che fosse terziaria, la rinvenni in piena formazione dei calcari gialli oolitici giuresi precisamente fra Pravazzar ed Ime e salendo dall'osteria Artillonzin all'Artillon.

Non mi sembra sieno nè pisoliti nè ooliti che la formano ma piuttosto sottili polipieriti allungati semi prismatici ed elittici, con rassomiglianza al genere *Favosites* LK. Però nei tagli trasversali di essi non sono visibili i tramezzi.

Ecco adunque un altro piano coralligeno in questo membro che forse più che non si creda è fabbricato dagli *Anthozoi*.

I calcari ammonitiferi contengono le note faune a *P. transversarium*, ad *A. acanthicum* nonchè due piani titoniani.

La pila di strati descritta ha uno spessore approssimativo di m. 1000, ed i gradini di tale gigantesca parete sono dovuti all'erosione ch'esercitò maggiore o minore rapina secondo la variabile resistenza della roccia, come scrisse il sig. dott. A. Bittner, che sempre esatto osservatore, tracciò a grandi linee la geologia d'una porzione del Baldo (1).

Il giura adunque finisce con un calcare biancastro a grana fine che sovente viene ascritto al Neocomiano o Majolica cretacea, e di essa in fatto ha l'*habitus*; ma in questa estensione di strati gli avanzi organici che contiene sono invece titonici.

Però è assai difficile e del tutto convenzionale, in molti luoghi della nostra regione, di tirare il confine fra il sistema cretaceo e quello giurese, poichè il membro superiore di questo e l'inferiore di quello oltre ad esser legati uno all'altro da sfumature litologiche sono altresì legati da evoluzioni fauniche (2) (3).

(1) Estratto dalle Verhandlungen der KK geol. Reich. Boll. R. Com. Geol. 1879.

(2) Giacchè, incidentalmente, tratto del giura-lias, in seguito ad ulteriori osservazioni posso affermare che sovente i piani fossiliferi caratteristici; così nei calcari grigi che nelle ooliti, dette calcari gialli; si ripetono in riguardo al tempo. Nei calcari grigi ciò succede pella flora, classicamente illustrata dal Barone De Zigno, pei giacimenti a *Lithioitis* nonchè per quelli a *Brachiopodi*. Riguardo a questi faccio osservare che si citano sempre forme analoghe alle specie determinate cioè T. Rotzoana e T. Renieri, mentre

Del tutto conforme a quella che costituisce buona parte degli altipiani nei contrafforti Lessinei è la serie cretacea. Essa fa assumere allo spigolo di Cerbiol-Fassole quei molli pendii e quelle lievemente ondulate inclinazioni così caratteristiche ove si estende superficialmente questa formazione.

Agli straterelli bianchi a grana finissima e frattura concoide ascrivibili al neocomiano (1) sovra-
stanno altre lastre calcareo-silicee con struttura più

sono frequentissime le mutazioni o varietà di queste specie pelle quali è desiderabile uno studio di revisione paleontologica.

Pure nei calcari gialli oolitici si ripetono i piani a Coralli come pure quelli a Crinoidi, questi, pur troppo, sempre mancanti dei relativi calici e perciò di difficile studio.

(3) L'illustre sig. Barone De Zigno, onore della Geologia e Paleontologia specie Veneta, allorquando non si conosceva la divisione fra' il Giura e la Creta e fra questa e l'Eocene, con mirabile chiarezza di vedute fu il primo ad assegnare il vero posto ai membri che compongono la serie cretacea, a proclamare la non promiscuità dei fossili Giuresi con quelli Cretacei, a staccare dalla creta e porre nell'eocene le formazioni Nummulitiche, e con numerose pubblicazioni fece realmente progredire di molto la scienza. Vedi p. e. « Intorno alla non promiscuità dei fossili fra « il biancone e la calcaria ammonitica delle Alpi Venete. A. De « Zigno Atti dell'I. R. Istituto Veneto 1845 etc. »

« Sul terreno cretaceo dell'Italia settentrionale. Padova per « F. A. Sicca e figlio 1846. »

« Nouvelles observations sur les terrains Cretacés des Alpes « Venitiennes par Achille De Zigno Padoue 1850 Chez Ange Sicca. »

« Sulla costituzione geologica dei Monti Euganei Barone « Achille De Zigno Padova 1681 tip. G. B. Rando e C. » ecc. ecc.

(1) Era già in corso di stampa il presente lavoretto, allorchè per cortese dono del signor prof. comm. Capellini conobbi la sua classica illustrazione del Chelonio Veronese (*Protosphargis Veronensis* Cap). Il chiarissimo autore nota i stretti rapporti del cretaceo inferiore Veronese con quello del Licodiano in Sicilia ed opina altresì che il gruppo cretaceo superiore costituito da lastre calcari intercalate da sottili veli di marna (scaglia rossa) per lo passato tutto riferito al piano senoniano in parte si debba ritenere di esso più antico. Il sig. professore poi fece indagini microlitologiche nella stessa scaglia rossa la quale nelle sezioni sottili si mostra costituita nella massima parte di Foraminiferi fra i quali primeggiano le Globigerme e si notano abbondanti i generi *Rotalia*, *Textularia*, *Lagena* ecc.

granulosa e ricche di arnioni e di straterelli di selce, apparentemente senza fossili, ma che devono essere, esclusivamente o quasi, formate da avanzi di organismi inferiori appartenenti, nella distribuzione batimetrica, alla zona abissale.

Alcuni di questi rognoni di selce piromaca manifestano spesse punteggiature che con tutta probabilità in sezioni sottili esaminate al microscopio si scioglierebbero in *Rizopodi* e spiculi di *Spongiari*.

A questo proposito lo scrivente deplora di non poter disporre di tutto quel materiale di studio adatto a tali ricerche — poichè qui havvi mancanza completa di tutto — e le sole sue forze non possono supplire a tale deplorable povertà, che pone gravissimi ostacoli alla indagine ed alla ricerca di quel vero che può essere solo intraveduto da chi è costretto a vivere lontano da centri scientifici.

Un esame microlitologico è desideratissimo. Esso svelerebbe indubbiamente i tesori paleontologici di questo sconosciuto piano cretaceo, allo studio del quale eccito giovani naturalisti concittadini, che, accoppiando adatti mezzi a paziente perseveranza, vogliano cogliere quei successi che sono di decoro al paese il quale anche nelle scienze naturali, attraversa un periodo di risveglio.

Un nobile esempio, o giovani lo avete, e lo conoscerete meglio in seguito, in quello studiosissimo e valente naturalista che è il dott. Adriano

Garbini. C'è posto per tutti, anzi la divisione del lavoro, mercè la quale progredisce ora a passi di gigante ogni scienza, richiede svariate attitudini e numerosi cultori. Chiudendo la platonica parentesi torno al profilo.

Segue in alto il membro più potente della serie che già ascrissi alla creta media. (Termine N. 65).

Esso consta di straterelli calcareo-marnosi alterati con seguente vicenda da letti d'argilla cene-rognola-verdastra che talvolta diventa bituminosa sfogliettata e nerastra, quasi fillade, ed allora presenta oltre a fucoidi, rarissime vestigia di pesci (1).

Le lastrine calcaree-marnose sul loro piano di stratificazione sono improntate da sottili e delicati rameggi di *Chondrites* assai affini a *Ch. Targioni* Brong. *Ch. affinis* Heer del Flysch svizzero e ad altre specie che assieme alle suddette appaiono anche nella creta Briantea gruppo I del sig. Giov. Batt. Villa (2).

E la loro forma assolutamente ramificata e qualche minutissima traccia carboniosa che le accompagna ed i schisti bituminosi ricchi di sostanze organiche specialmente vegetali che intercalano il loro giaci-

(1) Di questo orizzonte, in val Scala, un po' a valle degli Spiazzi, rinvenni un echinide affine a *Discoidea cylindrica* Ag.

(2) G. B. VILLA. Escursioni geologiche fatte nella Brianza nell'inverno 1883. Politecnico Vol. XXXI.

mento, escludono che quì sia applicabile la recente teoria che tali impronte sieno dovute a solchi lasciati da vermi. Sono al contrario alghe marine che lasciarono le loro vestigia fra fanghighe stratificate su profondi letti marini e dove tali alghe si accumularono ebbero origine i piroscisti.

Poco fa ebbi agio di osservare nell'Appennino centrale (dintorni di Fabriano) analoga formazione marnosa fra quel sistema cretaceo, il sig. Zittel che la studiò sul luogo l'ascrisse alla creta media. Ebbene oltrechè avere la stessa *facies* litologica contiene altresì le stesse forme vegetali ed occupa lo stesso posto stratigrafico di quella del Baldo che qui esamino.

Alquanto sopra al *Baito* delle Fassole, chiude la serie ed il gruppo mesozoico la scaglia rossa coi soliti caratteri: cioè gradazione ascendente dal bianco al rosso, struttura lastriforme a noduli più chiari del fondo e quell'alternanza di straterelli, di vario ma sempre sottile spessore, che presentano le loro testate con una successione così marcata da essere riconosciuti tosto da chi possiede la più elementare nozione stratigrafica.

Feci altre volte notare che in questo membro non mancano le *Rudiste* e se, come finora osservai, esse veramente persistono nella sua porzione inferiore — quantunque accompagnate da *Ananchytes*, *Inoceramus*, ed altre forme a *facies* senoniana —

sarebbevi motivo di credere ad una rappresentanza del piano turoniano (3).

Che il piano turoniano, benchè depauperato dei suoi documenti paleontologici caratteristici, continui anche nel Veneto occidentale non si può escludere per il fatto che preludiano in esso forme ritenute speciali della scaglia rossa nè perchè con questa ha comune l'abito litologico.

È consaputo che fra strati concordanti di una serie non vi è decisa separazione di faune e di flore, le quali passano gradatamente per evoluzioni da un piano all'altro restando tipiche in quello nel quale prevalgono, come pure assai sovente i caratteri petrografici si fondono e si sfumano reciprocamente.

Sono convinto, come ho già scritto, che le lacune nella serie cretacea di qui, sieno ben minori di quanto finora si credeva, la difficoltà del riferimento e della delimitazione dei piani consiste nella sua povertà paleontologica, ma ricerche condotte con perseveranza e studi micropetrografici le strapperanno i suoi paralleli cronologici.

Esempio di splendidi risultati ottenuti con diligenti ricerche nella serie cretacea del Veneto Orientale sono gli studi del sig. prof. Pirona, il quale ad

(3) In una gita fatta col sig. prof. comm. Capellini nel cuore delle formazioni cretacee veronesi, a S. Anna, l'anno scorso, abbiamo raccolte altre Rudiste nella porzione bassa della scaglia, quest'egregio paleontologo sta studiandole.

illustrazioni paleontologiche e stratigrafiche di quelle formazioni Ippuritiche ora aggiunge scoperte ed illustrazioni d'organismi che svelano il piano Urgoniano (1).

La scaglia degli Euganei offrì testè notevole materia a studî micropetrografici al sig. M. V. Hantken, sezioni sottili di quella roccia tolte da località diverse, l'addimostrano ricchissima di foraminiferi anzi molte volte formata esclusivamente da questi ultimi; predominano le forme dei *Rotali* accompagnate da minute *Nodosarie* e *Textularie*. Le selci incluse nella scaglia constano per lo più di *Radio-larie*, i calcari assai selciferi contengono di queste e dei foraminiferi (2).

Non è costante in questo territorio l'espandimento basaltico fra la scaglia e l'eocene inferiore, anzi sul versante orientale del Cerbiol-Fassole, non apparisce; mentre a valle Domenegalle, pochissimo lungi a Nord, ha parecchi metri di spessore ed è pure visibile, più a Sud, a Pravazzar lungo la frattura Pravazzar - val Donera - Ime.

A metri 100 circa sopra alla *Malga* di Fassole adagiarsi sulla scaglia i primi affioramenti eocenici con un calcare scuro, compattissimo, aspro; le sue testate — con quelle del membro principale della

(1) Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli per Giulio Andrea Pirona 1884 Venezia. Memorie del R. Istituto Veneto.

(2) Bollettino del R. Comitato Geologico N. 9, 10. 1883.

serie e continuate dalle assise dell'eocene superiore — formano gli scoscesi e potenti dirupi, arretrati, delle sommità del versante d'Adige.

La rupe terziaria, che da questo lato finisce così istruttivo profilo — il quale dalla dolomia principale regolarmente sale fino alla serie eocenica inclusive — in alcuni luoghi è inaccessibile od è rivestita da boschi e da prati in modo da non poter essere esaminata minutamente; trovasi però e qui e nelle sue continue immediate vicinanze che contiene parecchie forme organiche le quali permettono le tipiche principali divisioni di piani.

Ai calcari dell'eocene inferiore per lo più mancanti di fossili e con piccolissime *Nummulites*, sovraincombe il complesso di strati formante il membro principale, inferiormente ricco di gasteropodi del piano di Scole d'Avesa e S. Giovanni Illarione, con prevalenza di *Natica coepacea* Lk., di *Terebellum*, ect., specie seguite superiormente dalle caratteristiche *N. complanata* Lk. e *N. perforata* D'Orb. var. *Renevieri*, aculei di *Porocidaris Schmideli* Gold. e grandi modelli di Gasteropodi, Pelecipedi ed altri invertebrati marini analoghi a quelli degli strati superiori di Ronca e delle Torri a monte di Verona (Villa Lugo e Villa Ugolini).

Sul vertice della descritta erta muraglia dell'Adige sono foggiate i sedimenti dell'eocene superiore, sincronici al piano di Priabona e vengono formati

da calcari compatti popolati da *Serpulea Spirulea* Lk. *Orbitoides dispansa* Sovv. grandi modelli di *Pleurotomaria concava* Dsh. ecc., calcari che superiormente a tratti diventano marnosi e gremiti di *Orbitolites papyracea* Boub, *Schizaster lucidus* Lbe. *Breynia Vicentina* Dam. *Crassatella* sp. ecc.

L'opposta immediata bipendenza d'occidente è formata pure dall'eocene superiore che raggiunge i suoi più recenti piani con: o calcari corallini indicanti l'orizzonte di Crosara, alcune forme dei quali coralli, in pessimo stato di conservazione, hanno analogie con *Rhabdophyllia crenaticosta* Rss. *Dimorphastraea exigua* Rss. ecc.; oppure con marne ad *Euspatangus* sp. *Linthia* sp. ed altri piccoli Echinidi assai detériorati.

La serie stratigrafica terziaria sale ancora quanto più gli strati scendono a sinclinale formando il bacino, — e, lungo il declivio, alla formazione corallina tengono dietro calcari cerulei ad *Euspatangus*, arenarie verdastre e rossastre a *Pecten arcuatus* Brocchi, continuate a Campione da assise lastriformi d'arenaria rossastra tenera ancor più ricche di *Pecten arcuatus*, *Cardita Laurea* ed altri testacei indeterminabili.

Qui pure sembra comincino a far mostra di sè *Numm. intermedia* d'Arch. e *Numm. Ficteli* Michetti, documenti paleontologici che prevalgono nelle più recenti assise di quest'area.

Siamo già a Campione termine n. 51, cioè nella parte più profonda della conca, ivi gli strati subi-

scono così evidente flessione da lasciare il dubbio di una rottura; infatti essi s'innalzano subito dopo quasi verticalmente a rivestire — ammantati da altre assise ancor più recenti — il piede di est del Baldo propriamente detto, e sono in modo assai istruttivo visibili ove l'ultimo torrentello di Nord delle Acque Negre li incide e denuda.

Le assise adunque a *Pecten arcuatus* di Campione, alle Acque Negre sono superiormente continuate da arenarie e marne grigio-scure e cerulee dello spessore di parecchi metri; contengono oltre le stesse *Nummulites* sovraccitate, *Globuline*, *Briozoi*, piastrine di *Ophiuri*, lunghe e cilindriche impronte moventesi per lo più a spirale attribuite a *Fucoides* ecc.

Ai numerosi *Pecten arcuatus*, sepolti negli stessi straterelli, formano corteo altre forme organiche assai deformate fra cui: *Hemicardium* sp. affine all'*H. difficile* Michtti. *Pholadomya Delbosi* Michtti. *Corbula similis* Fuchs, *Donax* sp. *Voluta imbricata* var. *rari-costata* Sch. *Crassatella propinqua* Vat. *Ranella Hornesi* Fuchs, *Spondylus* cfr. *tenuispina* Zittel, *Euspatangus* cfr. *multituberculatus* Dam. ecc.

Molti *Clypeaster* caratterizzano queste assise ed appunto qui, tale genere d'Echinodermi Echinidi, relativamente recente, fa la sua prima comparsa nel terziario antico.

La forma non è identica ad altre determinate, si avvicina a *Clypeaster Breunigi* Lbe. dell' oligo-

cene Vicentino (1), ma da questo differisce per gli ambulacri più larghi e disgiunti e per il margine rialzato o ripiegato.

A queste arenarie rossastre cloritiche e marne grigio-scure, forma mantello una lumachella di piccole *Nummulites*, cementate da argilla grigio-azzurra, lumachella costituita dalla coppia di Nummuliti reticolate *Nummulites intermedia* D'Arch. e *Nummulites Ficteli* Michtti con qualche esemplare affine a *Nummulites vasca* Joly et Leim.

Con questi Rizopodi che, pel loro prodigioso sviluppo numerico e la lor prevalenza, indicano il momento in cui assumono valore stratigraficamente cronologico, il terziario perde i più elevati piani e, mascherato da detriti, sale alla frattura, un po' a valle del termine n. 46, ove si mostra denudato da tutti gli strati più recenti del piano ad *Orbitulites* di Priabona. (2).

Il terziario fra Grotiola e Mezzon, ove forma il margine della frattura, è costituito da una lumachella che il sig. marchese De Gregorio, al quale io la comunicava, riscontrava formata di *Alveolina spheroides* (Fort) De Gregorio e *Nummulites Lucasana* Defran.

(1) G. Laube. Echinodermen des Vicentinischen Tertiargebietes. Wien 1868.

(2) Vedi tavola N. 1. La sezione geologica di tutta la provincia rilevata dall'autore della presente memoria è ora esposta nella Mostra Nazionale di Torino.

III.

M. MOSCALLI

Dal labirinto di flessuose colline, vallicelle e bacini che costituiscono l'attuale modellamento del grande apparato glaciale occupante l'area pedemontana a sud dei contrafforti del Baldo fra la riva veronese del Benaco e l'Adige, eccelle isolata la nuda rupe che costituisce le creste rocciose del complesso di alture detto M. Moscalli, m. 427 circa sul livello del mare. (1)

Essa sbuca fuori dall'ammanto morenico e detritico che le nasconde i bassi versanti e le falde, là, ove gli archi morenici del Garda e dell'Adige erano contigui o si fondevano colle rispettive estreme convessità.

Nel suo assieme orografico il M. Moscalli è un irregolare anfiteatro le cui pareti sono di ossatura sedimentare a sud, dove — sopra un dolce pendio

(1) Moscalli — Mons cavae.

formato superficialmente di detriti della roccia sovrastante e di materiale morenico — siede l'amenissimo paesello di Cavajon.

Ad est ed in alto s'innalza la roccia verticale e nuda sopra al villaggio di Affi, roccia che va stremando a nord ed ancor più a nord-ovest ove la morena, coperta da festosi e pittoreschi castagni, prende il sopravvento.

La morena stessa completa il lato di ovest, ed è profondamente incisa dal torrente di Val Sorda dove si scaricano le acque del bacino le quali, intermittenemente tumultuose, nel loro breve e diretto corso, prima di mettere foce nel lago, in causa del terreno caotico che attraversando esportano, recano gravi danni su quel di Bardolino.

Questo piccolo gruppo di eminenze, senza correlazione genetica — poichè le formazioni dovute a fenomeni continentali, qui sono superficialmente collegate a sedimenti marini, forma le pareti di un fertilissimo e vasto bacino interno nel quale dovette a lungo stagnare l'acqua, come lo dimostra il potente sedime-humus, che lo rende ubertoso ed altresì il suo sottosuolo che, nelle maggiori profondità, è torboso. Era probabilmente questa conca un laghetto intermorenico, quantunque non sieno le sole formazioni glaciali che ne formano il perimetro di chiusura.

L'azione del ghiacciaio è manifesta pure sulla

roccia la quale, in qualche punto, ne è tuttora levigata e modellata.

Il gruppo del Moscalli è diviso dalle pendici meridionali — improvvisamente piegate, ripidamente sprofondate e rotte — del Baldo per un largo tratto di pianura a materiali glaciali, in gran parte rimasti e talvolta cementati dalle acque del torrente Tasso, le quali lo divisero altresì, e marcatamente, dall'arco esterno delle Morene di Rivoli; mentre nei fianchi da nord-ovest a sud si fonde coll' accidentato ed ameno paesaggio di genesi glaciale così sviluppato in quest'area.

I più bassi e geologicamente più antichi affioramenti della roccia si vedono qualche metro a monte delle più elevate abitazioni di Cavajon lungo la strada che sale ad Incaffi.

Ivi è scoperto un calcare impuro con letti a lumachella di piccole *Nummuliti* intercalati da marne giallastro-scuri a *Briozoari*.

La lumachella nummulitica consiste della coppia di *N. reticulate*: *N. intermedia* D'Arch. e *N. Ficteli* Michtti. Quì pure verosimilmente ci s'imbatta nel periodo in cui queste specie attinsero il loro massimo sviluppo e perciò, come alle Acque Negre, hanno valore stratigrafico e sono preziosa guida indicante i giacimenti nummulitici più recenti. Bene inteso però che tali organismi inferiori resistono meglio degli altri alle forze sterminatrici ed hanno

per questo maggiore estensione riguardo al tempo.

Per la citata coppia di *Nummulites* gli strati inferiori del M. Moscalli — come altresì i più recenti delle Acque Negre — si raccordano a quelli superiori di Priabona Vicentina, di Grognardo, Cassinella e Deگو in Piemonte, Les Essets (Diablerets) Svizzera, Nagy Kovacs Ungheria ed a quelli di Biarritz, Gaas ecc.

Esse *N.* occupano il penultimo gradino ascendente nella scala del compianto nummulitologo De la Harpe. (1)

Questo piano del M. Moscalli sarebbe altresì sincronico all'oligocene inferiore di Prussia ed al Flysch come era inteso da Murchison.

Il sig. Molon ascrive la più volte nominata coppia al suo piano V cioè agli strati di grumi di Castelgomberto pure oligocenici (2) ed il chiaro nummulitologo dott. A. Negri dell'Università di Padova, gentilmente mi comunicava che nella regione Vicentina ch'egli studia, questi rizopodi foraminiferi caratterizzano i piani più recenti della serie Nummulitica. Lyell dice che *N. intermedia* D'Arch. si rinvenne nella collina di Superga presso Torino fra sedimenti ordinariamente classificati come miocenici

(1) De la Harpe. Un echelle des Nummulites ecc. compte rendu de la section de geologie de la Societè Helvetique des Sciences naturelles. St. Gall. 1879.

(2) F. Molon. I colli Berici del Vicentino. Bollettino della Società Geologica Italiana. Roma 1882.

e che egli ritiene più antichi del Faluniano (Orbigny). (1)

Tenuto pure conto che la contemporaneità di vita delle stesse specie ha maggior valore in ragione diretta della vicinanza dei depositi che le contengono e che forme organiche ritenute speciali di un piano, generalmente a questo preludiano o vi perdurano; per l'assieme paleontologico ed anche per analogie petrografiche, che concordano ad assegnare il posto cronologico nella scala terziaria all'anzidetta lumachella, credo di non errare affermando che gli strati basilari del M. Moscalli appartengono alla così detta formazione nummulitica superiore, e sebbene tanto qui che nel Vicentino, con tali specie — per quanto è noto — scompaia apparentemente il genere, tuttavia dall'esame microscopico di sottili sezioni del calcare miocenico ittiolitico del M. Moscalli si rileva che piccolissime nummuliti con altri foraminiferi concorrono a formarlo.

Gli strati in esame cominciano adunque coll'oligocene o col confine superiore dell'eocene col miocene secondo il metodo di classificazione purtroppo tuttora discorde.

Continuando la sezione ascendente, s'incontrano ancora per breve tratto le stesse assise che si pre-

(1) Ch. Lyell. Manuel de Geologie. Paris 1363.

sentano ripetutamente colle loro testate, poichè qui su ristretta superficie subirono contorsioni e compressi ripiegamenti. Questi calcari in alto mutano il loro abito e passano ad arenarie grossolane con larghe chiazze glauconiose alternate ad altre seminate di granuli neri, ed a marne.

Sovraincombe un letto di marna azzurra e verdognola, con grandi *Ostrae* e *Pecten*, il quale come al solito determina una sorgente d'acqua, e gli fa tetto un grosso banco di calcare impuro giallastro, costituito da elementi grossolani e di facile erosione, gremito di fossili in pessimo stato di conservazione. Quelli che si possono riferire a forme note sarebbero:

<i>Scutella tenera</i> Lbe.	orizz. di Gnata di Salcedo
<i>Scutella cavipetala</i> Lbe.	orizz. Sangonini di Lugo
<i>Scutella</i> Sp.	
<i>Spatangus loncophorus</i> Mghni	
<i>Cardita Laurae</i> Brong.	orizz. Sangonini di Lugo e Castelgomberto
<i>Cardita Arduini</i> Brong.	id. di Sangonini
<i>Pecten</i> cfr <i>subdepressus</i> Bell.	id. Nummulitico di Nizza
<i>Pecten</i> cfr <i>parvicosta</i> Bell.	id. id. id.
<i>Pecten arcuatus</i> Brong.	id. Sangonini
<i>Pecten</i> cfr <i>simplex</i> Michetti	id. Montecchio Maggiore e S. Urbano
<i>Pectunculus</i> cfr <i>Lugensis</i> Fuchs	id. Sangonini di Lugo.

E una fauna adunque prevalentemente oligocenica nella quale pur troppo non potei rinvenire quei fossili guida che nel Vicentino segnano distinti piani.

Tale associazione di forme organiche cadrebbe nel tongriano di Mayer.

Nella parte superiore di questo banco che continua senza demarcazione petrografica, estrassi parecchie varietà di *Scutelle* assai affini e probabilmente qualcuna analoga alla *Scutella subrotunda* Lk.

Indi la strada s'incassa a sella per entrare nel bacino ed è fiancheggiata da due grandi massi di calcare durissimo zeppi di grandi *Pecten* sp. di forma piatta a larghi spazi intercostali e coste basse, ma che non si possono nettamente estrarre dal tenace e durissimo impasto calcareo che li involge e che nasconde sempre la loro cerniera; impasto che è in gran parte organico ed assai ricco di piastrine d' *Echinodermi Asteroidei*.

Questi massi non sono in posto, appartengono al membro principale della massa sedimentare che esamino, cioè al calcare detto d' Incaffi, il quale pendendo leggermente a N. O. raggiunge m. 30 a 40 di spessore verticale, ed è assai utilizzato per costruzioni, infatti con quest' ottimo materiale vennero interamente costruiti i fortilizi del vicino Pa-strengo (1).

(1) Incaffi — In cavis.

Questo calcare segna un deciso confine litologico dalle sottostanti molasse, incornicia esternamente le vette eminenti del gruppo montuoso e forma quasi esclusivamente le *Sengie d'Affi*.

È biancastro, compatto, durissimo, a tratti ricco di residui organici e la fauna che racchiude ha una *facies* spiccatamente miocenica con grandi analogie di quella contenuta negli strati di Schio.

Sovratutto abbondano :

Echinolampos conicus Lbe. orizzonte di Schio, S. Urbano, Santa Libera di Malo ecc.
(*E. discus* in Des. Cono-
clypeus Bouei in Sch.)

e quei grandi :

Pecten sp. citati superiormente e probabilmente di specie nuova

Indi :

Pecten deletus Michtti orizz. di Dego
Pecten cfr *simplex* Michtti orizz. S. Urbano, Montecchio Maggiore
Pecten cfr *Haueri* Michtti orizz. di Schio
Pecten Solarium Lmk orizz. di Schio
Janira sp. affine a *J. arcuata*
Broc. ed a *J. fallax* Michtti
Periscomus Montevialensis orizz. strati alti di Monte Schaur. Viale e Castelgomberto
Clypeaster placenta Michtti
(*Echinanthus halaensis* in Schaur.) orizz. Schio
Clypeaster Scutum Lbe orizz. Collalto di Monfumo

Il calcare d'Incaffi trovai ricco d' *Echinidi* e *Pelecipedi* d'abito litorale, con prevalenza di *Echinolampas conicus* ed affini, specialmente attorno alla villa Bottagisio di S. Andrea e nell'alta rupe sovrastante in linea retta al giardino Poggi.

Questo stesso membro a tratti passa ad un calcare durissimo, grossolano e sterile, con quella struttura semisaccaroide regolarmente granita e quasi cristallina che toglie ogni speranza di fruttuose ricerche paleontologiche, struttura che forse prodotta da speciali disposizioni molecolari subite dalla roccia dopo la sua sedimentazione, fece scomparire ogni apparente vestigia d'organismi.

Lo stesso banco in alto sfuma in un'assisa di calcare zoogene e fitogene che nelle fratture si mostra cristallina e spatica e che minutamente osservata svela uno strano impasto d'organismi vegetali ed animali (1). Ad arnioni è tutta una congerie di faccette bianco-lucenti manifestanti quella struttura interna specialissima degli Echinidi e Crinoidi fossili. Invece altri centri sono percorsi prevalentemente da meandri rotondeggianti bianco-opachi, che nella roccia levigata si spiegano labirinticamente concentrici; e che sono come piccoli nodi stalattitici spor-

(1) Vedi tavola 3, sezioni del calcare Ittiolitico cristallino e dell'arenaria del Monte Moscalli. . •

genti, ov'essa roccia subì lungamente l'azione degli agenti meteorici.

Tali concrezioni sono steli nodosi di *Lithothamnium* che vissero — interpretando il passato colla conoscenza del presente — nella stessa zona batimetrica dei *Pecten* che qui le accompagnano.

Molte rocce di diverse epoche devono parte della loro composizione a quest'alga calcare, *Lithothamnium*, *Pietra d'alge* o *Nullipori*, che ha rappresentanti nella flora marina vivente a piccole profondità e che per la sua grande distribuzione ebbe ed ha una parte importante nell'economia del globo, come lo dimostrarono i lavori Gumbel, Waters, Schimper ecc. (1)

Essa occupando un posto infimo fra i vegetali ed essendo anche perciò ben adatta alla lotta per l'esistenza non può indicare con precisione un'età nè tampoco contemporaneità di giacimenti nei quali si trova, ma piuttosto analogie di *habitat*.

Tuttavia quest'alga è frequente nei sedimenti di tale livello epinummulitico ed accompagna il piano tongriano in Piemonte. Il chiarissimo amico dott. A. Secco cita un bellissimo calcare a *Lithothamnium* nella base delle assise mioceniche alla collina di S. Eusebio quasi in riva al Brenta (2) ed il signor

(1) Secondo P. Fischer le Nullipore viventi appartengono alla 2. e più specialmente alla 3. zona batimetrica che si estende fino a m. 78 sotto il livello del mare. Questo *habitat* è relativo però alla potenza della marea ed è altresì regolato dalla temperatura delle acque.

(2) A. Secco. Note geologiche sul Bassanese 1883 Bassano.

Professor Taramelli fa conoscere molte località del Veneto orientale, coeve agli strati di Schio, con calcari a *Lithothamnium* (1).

Sono poi notissimi i calcari nulliporici degli strati a *Scutella Subrotunda* di Schio che raccordo per le citate corrispondenze paleontologiche e stratigrafiche a questi superiori del Moscalli.

Noto, per meglio spiegarmi nell'assegnare il valore cronologico agli strati superiori del M. Moscalli, che il sig. Ch. Mayer — il quale con molta giustizia onora il nostro bravo Meneguzzo citando i suoi piani (2) — pone al limite più alto del suo terziario inferiore (Tongriano d'Orbigny) gli strati di Schio anzichè farne la base del suo terziario superiore (Acquitaniaco) come fanno molti altri geologi, così pure cadrebbe nel suo piano Liguriano la zona a *N. intermedia* e *N. Ficteli*. (3)

Nella menzionata assisa cristallina colla quale finisce il membro miocenico in studio, scoprii per

(1) T. Taramelli. Geologia delle Provincie Venete 1882 Roma.

(2) Ch. Mayer. Tableau Sincronistique des terrains tertiaires inferieures. Zurich 1869.

(3) Il sig. prof. Ch. Mayer-Eymar dell'Università di Zurigo, cortesemente m'inviava pochi giorni or sono « *Classification et terminologie internationales des étages des terrains des sédiments* 1884. Dalla briosa e sagace epigrafe arguisco che trattisi delle sue proposte definitive pel congresso internazionale geologico che verrà tenuto nel prossimo settembre in Berlino. Il chiarissimo paleontologo svizzero in questa interessantissima sua pubblicazione ascrive al piano acquitaniano il miocene medio di Bellardi l'oligocene superiore di Beyrich ecc. Al piano tongriano il miocene inferiore di Lyell. Hébert, Bellardi, l'oligocene medio di Beyrich ecc. Al piano liguriano l'eocene superiore di Lyell, Hébert, l'oligocene inferiore di Beyrich ecc.

primo, un'interessante ittiofauna, consistente quasi esclusivamente di ittiodontoliti ed ittiodoluriti alcuni di questi aderenti ad una tipica *Scutella Subrotunda* assolutamente identica ad altra, del miocene di Bordeaux, che vidi nel civico Museo di Milano.

In questo giacimento ittiolitico sono rappresentati gli *elasmobranchi pleurotremi* ed i *teleostei*, esso ha molti punti di contatto con quello scoperto nei dintorni di Crespano a Col del Canil dal dott. Arturo Rossi (1), e determinato dal prof. F. Bassani.

Sette specie del Moscalli sono comuni con quello di Crespano che è collocato dall'amico autore nella sua serie mio-pliocenica fra marne azzurre alla di cui base stanno prima: banchi di glauconia con *Scutella subrotunda* e *Clypeaster Michelini* parallela alla glauconia Bellunese ed agli strati di Schio; poi: un calcare nulliporico con *Echinocyamus alpinus*; locchè dimostra associazione simile di vertebrali ed invertebrali marini fossili, differente *facies* petrologica, ma un complesso cronologicamente analogo fra il miocene di Schio e Crespano con quello del M. Moscalli.

Il competentissimo ittologo specialista sig. Professore F. Bassani, che cortesemente studiava la ittio-

(1) Dott. Arturo Rossi. La provincia di Treviso Boll. della Soc. Geol. Ital. fasc. 2 Roma 1883.

Prof. Franc. Bassani. Su due giacimenti ittiolitici nei dintorni di Crespano. Boll. N. 4 della Soc. Ven. Trent. di S. N. Padova 1880.

fauna del M. Moscalli da me comunicatagli, trova che essa dinota la più stretta affinità con quelle di Dax, di Grignan, di Neudorf, di S. Juvat, di Montegazzo, di Lecce, di Cerisano, di Crespano ecc.; perciò gli intimi rapporti della stessa coi sedimenti del miocene, variamente interpretato per inferiore o medio (Faluniano) sono chiari. (1)

Nella descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte del Sismonda (2) trovo, che egli rinvenne generi e specie comuni a quelli del M. Moscalli fra cui: *Chrysophrys* alla Rocca Crovera presso la Morra in una marna che fa seguito ad una puddinga d'età probabilissimamente miocenica, *Hemipristis serra* Agas. abbondante nella molassa di Wurtemberg ed esistente anche nell'arenaria miocenica del colle Torinese, *Carcharodon productus* Agas. proveniente dalle argille di Cassino, specie che ritiene caratteristica del terziario medio.

Oxyrhina hastalis Ag. che ascrive ai sedimenti miocenici perchè incontrata nella molassa di Wurtemberg e della Svizzera, nella valle del Reno, a Kressenberg ecc. ed in Piemonte nell'arenaria terziaria media del colle di Torino, nelle argille dei dintorni di Gassino ed in un grès vicino ad Acqui.

Lamna cuspidata Ag. pure proveniente dall'are-

(1) F. Bassani. Atti della Società V. T. e di S. N. vol IX fasc. I.

(2) Reale Accademia delle Scienze di Torino. Memorie Serie II. Tomo X 1846.

naria terziaria mediana della collina di Torino e dalla molassa svizzera, da vari punti dei Cantoni di Fribourg, di Berna, di Zurigo e dalla valle del Reno.

Lamna cortortidens Ag. trovata nelle argille mioceniche dei dintorni di Gassino.

Anche Schaurot (1) figurava dei generi e qualche specie d' ittioliti da lui raccolti negli strati superiori miocenici del Castello di Schio, alcuni dei quali comuni a quelli del Moscalli, fra cui *Lamna cuspidata* Ag.

Proveniente da terreni miocenici Pictet (2) figura *Hemipristis Serra* Ag., e *Notidanus primigenius* Ag. trovato nella molassa Svizzera.

Anche in Sicilia, come risulta dai lavori del signor prof. Seguenza (3), strati con ittiodontoliti, alcuni delle stesse specie del Moscalli, caratterizzano bassi sedimenti miocenici

Il sig. St. Meunier pubblicava, nei „ Comptés rendùs de l'Academie des sciences „ N. 5, 4 febbrajo 1884, la scoperta di sedimenti tongriani (Mayer) a Longjumeau, dando un profilo in questo momento colà visibile ed aperto nella massa inferiore della sabbia di Fontainebleau. Egli in questi sedimenti trovava abbondanti resti di pesci fra cui *Lepidotus*, *Myliobates*, *Squalidi* e *Carcharodon productus* Ag.

(1) Verzeichniss der Versteinerung ect. Coburg 1865.

(2) Traite de Paleontologie. Paris J. B. Bailliere et fils 1853-57.

(3) Dell'Oligoceno in Sicilia. Messina 1874.

Ed infine il sig. Manzoni cita *Lamna cuspidata* Ag., *Hemipristis serra* Ag. nel calcare di S. Marino ch'egli pone nel Miocene medio (1).

ITTIOFAUNA DEL CALCARE CRISTALLINO SUPERIORE

DEL MONTE MOSCALLI



ELASMOBRANCHI PLEUROTREMI.

Fam. **Lamnidae.**

Gen. CARCHARODON Smith.

Carcharodon productus Agass.

Carch. simus Bassani.

Gen. OXYRHINA Agass.

Oxyrhina hastalis Agass.

Gen. OTODUS Agass.

Otodus cfr Lawleyi Bassani.

Gen. LAMNA Agass.

Lamna cuspidata Agass.

Fam. **Odontaspidae.**

Gen. ODONTASPIS Agass.

Odontaspis contortidens Agass.

(1) Bollettino della Società Geologica Italiana, Vol. II, anno II, fascicolo 3, Roma 1884.

Fam. **Cestraciontidae.**

Gen. SPYRNA Rafinesque.

Sphyrna prisca Agass.Fam. **Galeidae.**

Gen. GALEOCERDO Müller et Hen.

Galeocerdo minor Agass.

Gen. HEMIPRISTIS Agass.

Hemipristis serra Agass.Fam. **Notidanidae.**

Gen. NOTIDANUS Cuvier.

Notidanus primigenius Agass.

ELASMOBRANCHI IPOTREMI.

Fam. **Myliobatidae.**

Gen. AETOBATES Müller et Hen.

Aetobates arcuatus Agass.

Gen. ZYGOBATES Agass.

Zygobates studeri Agass.

Gen. MYLIOBATES Dumeril.

Myliobates Sp.

TELEOSTEI.

Fam. **Sparidae.**

Gen. CHRYSOPHRYS Cuvier.

Chrysophrys cincta (Agass.) Bassani.

Gen. SARGUS Klein.

Sargus incisivus Gervais.

Fam. **Pharyngodopidae.**

Gen. LABRODON Gervais.

Labrodon cfr *Sacheri* Sauwag.

Sulla vetta rocciosa di N. O. che sovrasta a Cà del Bosco e Paderno, il calcare cristallino ittiolitico è a tratti ammantato di sottile straterello d'arenaria grigia. Questa velatura di grès, ultimo e momentaneo residuo di strati denudati, contiene *Echinocyamus alpinus* più piccoli di grani di miglio, forme cilindriche spirali attribuite a fucoidi ed altri piccolissimi organismi indecifrabili ad occhio nudo. Con quest'esigua e discontinua assisa quasi del tutto organica si chiude la serie stratigrafica ascendente del M. Moscalli nella quale mancano del tutto le rocce vulcaniche ed eccetto granuli cloritici e neri e combinazioni del ferro coll'ossigeno, i minerali metallici.

Per poter ottenere sottili sezioni, da studiare al microscopio, della roccia calcare ittiolitica e della sovraincombente arenaria del M. Moscalli, mi rivolsi all'egregio dott. Mario Malagoli della R. Università di Modena, colà essendovi le relative macchine; egli cortesissimo ebbe la bontà di soddisfare in modo perfetto i miei desideri e lo ringrazio vivamente, come pure ringrazio l'egregio sig. professor Pantanelli.

Queste magnifiche sezioni micropetrografiche, tavola 3, sono ricche di fossili, il calcare cristallino contiene molti foraminiferi, specie *Orbitoides*, *Nummulites*, nonchè *Crinoidi* e *Lithothamnium*. L'arenaria diede lastrine assai interessanti con *Foraminiferi*, *Aculei* d' *Echinidi*, *Crinoidi*, *Lithothamnium* ecc.

ROCCA DI GARDA.

Contiguo ed a sud del paese di Garda, bagnantesi le falde occidentali nelle acque del Benaco, s'estolle il colle Rocca di Garda, metri 308 circa.

La roccia sedimentare che ne forma l'ossatura si sprigiona completamente dall'ammanto morenico e detritico che la riveste, in alto, incorniciando la vetta dal lato del lago, e negli altri versanti di sud e di nord va grado grado scomparendo finchè ad oriente, dopochè si dirama a formare il nocciolo dell'Eremo, torna ad essere completamente mascherata.

Nelle attuali condizioni superficiali è impossibile rilevare gli strati interni dell'Eremo e fino dove arrivino, mentre invece si possono indagare quelli che costituiscono la rupe della Rocca, che si presenta in parte foggjata ed arrotondata dal ghiacciajo Benacense, che lasciò in tutta quest'area, con

tanto materiale caotico, scritta la sua storia e segnati i suoi passi e le sue stazioni.

Ove il piede del colle s'immerge nel lago, poco sopra il pelo normale delle acque, di tratto in tratto e su ristretta superficie, affiora un calcare grossolano marnoso giallastro con traccia di *Lithothamnium* ed un po' più in alto ove la roccia, che soltanto a brevi tratti affiora, sostiene la strada Gardesana, è visibile un'arenaria con *Pecten* alcuni dei quali riferibili al *P. arcuatus* Brocchi.

Continuando il profilo ascendente nello stesso fianco, che è il più favorevole alle osservazioni, si incontrano massi staccati dagli strati in posto sul vertice del colle, contenenti forme affini all'*Hemicardium difficile* Michetti, grandi *Clypeaster* pentagonali affatto indeterminabili, frammenti di *Scutella* sp. ed impronte degli stessi grandi *Pecten* del M. Moscalli.

Gli strati che fasciano la vetta leggermente inclinati ad Ovest sono dello spessore verticale di m. 40 circa e si possono dividere nettamente in due membri concordanti che sono della stessa approssimativa potenza cioè un'arenaria fossilifera in basso ed un calcare sterile di sopra; la *facies* arenaceo marnosa degli strati inferiori passa subitamente senza graduata transizione alla *facies* calcare dei sovraincombenti.

L'Arenaria contiene molti piccoli *Euspatangus* in

cattivo stato di conservazione, alcuni probabilmente di forme non descritte ancora, altri affini a

Euspatangus cfr *Tournoueri* orizz. di Montecchio Maggiore
Cott.

E. cfr *minutus* Lbe orizz. Laverda

E. *Beyrichi* Dames orizz. di Lonigo e Priabona
Metalia sp.

Psamechinus Biaritzensis Cott. orizz. di Montecchio Maggiore

Scutella sp.

Pygorhynchus sp.

Pecten arcuatus Brocchi orizz. Sangonini di Lugo

Cardita Laurae Brong. id Castelgomberto

Hemicardium cfr *difficile* Michtti. orizz di M. Grumi;
fauna complessivamente oligocenica

Quest'arenaria ha la stessa facies nelle sue varietà petrografiche di quella, assai vicina, del M. Moscalli; soventi i granelli neri sono prevalenti nella sua costituzione ed allora essa assume un marcato aspetto punteggiato grigio ferro.

Nel suo alto confine mostra dei lunghi e sottilissimi filamenti bianchi che non saprei riferire che a *Briozoari*, e frammenti bianco-lucenti d' *Echinodermi*.

Il membro superiore è un potente banco di calcare duro biancastro a struttura granulosa con letti di stratificazione poco distinti e privo di fossili, eccetto qualche dente di *Lamna* sp. altro affine

all'*Oxyrhina Desori* Ag. della Molassa Svizzera; trovai un *Clypeaster placenta* Michtti staccato dalla roccia in posto, ma certo derivante dallo stesso membro.

Alle pendici di Nord ove sono scavate delle cantine (Canevini) è artificialmente scoperto qualche tratto di roccia, che dell'ultimo banco citato ha simili caratteri litologici, ed è priva di fossili.

Gli scarsi avanzi organici e le analogie petrografiche m'inducono a concludere che gli strati costituenti l'ossatura e l'alta rupe della Rocca di Garda sono paralleli e corrispondenti a quelli formanti il M. Moscalli, cioè che l'arenaria, e la molassa va raccordata all'Oligocene o Tongriano, mentre il membro superiore — coevo al calcare d'Incaffi — il quale qui pure, con un abito petrografico affatto diverso dalle sottoposte assise, da esse staccasi litologicamente, si raccorda invece agli strati di Schio.

E perciò tanto le assise della Rocca che quelle del Moscalli sarebbero contemporanei lembi di sedimenti marini che prima del sollevamento erano continui.

Neppur qui si vedono iniezioni di rocce esotiche.

CONCLUSIONI.

Da quanto esposi sembrami dimostrata la contemporaneità degli strati terziari delle Acque Nere con quelli inferiori del M. Moscalli, i quali sono paralleli ai sedimenti marini che ora costituiscono la Rocca di Garda, come appariscono evidentemente analoghe le condizioni di *habitat* delle rispettive faune che fra gli stessi rimasero sepolte.

Gl' intimi legami poi di questi strati colla serie eocenica, sono manifesti appunto sul M. Baldo ove di essa serie sono l'alta e regolare continuazione. Sembra perciò che tutte le assise terziarie del territorio perlustrato, tenuto conto della loro inclinazione e direzione, degli spostamenti e salti che innalzarono od abbassarono, masse ad esse collegate, abbiano partecipato di quei sollevamenti dai quali ne derivò l'abbozzo dell'attuale orografia alpina. Come pure sembra che fra esse non esista *hiatus*.

Il confine fra l'eocene e l'oligocene, per parallelismo col Vicentino, andrebbe tirato sopra alle marne ad *Euspatangus* ed ai banchi corallini di Novezza, giacchè quest'ultimi con ogni probabilità sono coevi a quelli di Crosara, in modo che le arenarie a *Pecten arcuatus* di Novezza e Campione formerebbero le assise basilari oligoceniche.

Non ho sufficienti materiali per raccordare i piani di questa serie con quelli ben noti specialmente dal Vicentino, anche perchè qui mancano o non potei ancora rinvenire alcuni fossili, guide che ne faciliterebbero il compito come p. e. *Trochus Lucasi*, Brong. del piano di Castelgomberto ecc., quantunque non manchino forme comuni coi piani di Sanguonini, Laverda, Castelgomberto ect.

Su quest' argomento giova anche ricordare che nel Vicentino fra la serie oligocenica esistono intrusioni laviche e nella stessa epoca le condizioni fisiche di quel territorio si mutarono talmente da rendere possibili comparse quasi istantanee di caratteristiche flore e faune locali che poterono con differente *mezzo* svilupparsi.

Nella nostra area invece, giudicando dai lembi rimasti, nessun avanzo organico terrestre appare sepolto nel fondo marino dell' oligocene, fondo punto disturbato da eruzioni di vulcani allora attivi; poichè anche volendo attribuire quei granelli metallici neri e cloritici che punteggiano le esaminate arenarie a materiali erosi dai basalti emersi e dispersi dalle correnti marine, è troppo evidente che queste lave erose dovettero preesistere ai sedimenti che concorsero a formare.

Colle *Scutelle* affini ed analoghe alla *S. subrotunda* del Moscalli esordirebbe il miocene continuato prima dal membro d' Incaffi, poi da quel calcare

ittiolitico e dall'arenaria ad *Echinocyamus alpinus*.

Chiudo queste note non senza di osservare che nel determinare l'ordine di successione di tutti questi strati terziari, come faccio colla seguente tabella, prendo quale punto di partenza gli strati a *Serpulea spirulea* ed *Orbitolites papyracea* di Novizza-Cerbiol, perchè essi sono paralleli a quelli più recenti del gruppo Lessineo che formano la scarpa alle colline dei dintorni di Verona; mantenendo pel resto dell'eocene la scala stratigrafica che pubblicai in altre occasioni.



Eocene

Calcarei a *Serpulea Spirulea*, marne ad *Orbitolites papyracea* ecc.

Marne ad *Euspalangus* e banchi di coralli.

Alto versante orientale e cima Novezza-Cerbiol, Stati alti delle Acque Negre.

Vetta Novezza Cerbiol.

Orizzonte falde delle colline di Verona e di Priabona

Orizz. di Crossara, ecc.

Oligocene od Eocene

SUPERIORE

D'ALCUNI AUTORI

A Arenarie, marne, calcari impuri a *Pecten arcuatus*, *Bryozoiari*, *Fucoidi*, *Clypeaster* ecc.

B Lumachella a *Numm. intermedia* e *Numm. Ficteli*.

C Arenarie e calcari grossolani impuri con *Cardita*, *Laurae*, *Cardita Arduinii*, *Scutella tenera*, *Scutella* sp. ecc.

Acque Negre, Campione, versante occidentale Novezza.

Acque Negre e strati inferiori M. Moscalli.

Monte Moscalli e Rocca di Garda.

Orizz. Laverda *Mare di Venezia* Sangonini.

Orizz. di Montecchio Maggiore. Gnata.

Castelgomberto, ecc.

Miocene inferiore⁽¹⁾

A Calcare impuro a *Scutella subrotunda*.

B Calcare bianco e chiaro compatto con *Lithothamnium* frammenti *Echinodermi*, lumachella a grandi *Pecten* sp. *Pecten deletus*, *P. solarium*, *Clypeaster placenta*, C. cfr. *Scutum*, *Echinolampas conicus* e pochi *ittiodontoliti*.

C Calcare cristallino *ittiolitico*.

D Arenaria ad *Echinocyamus alpinus*.

Monte Moscalli.

M. Moscalli e Rocca di Garda.

M. Moscalli

M. Moscalli

Orizz. di Schio, Collalto di Monfalcone, S. Libera di Malo, Altavilla. ec.

Orizz. di Crepano ecc.

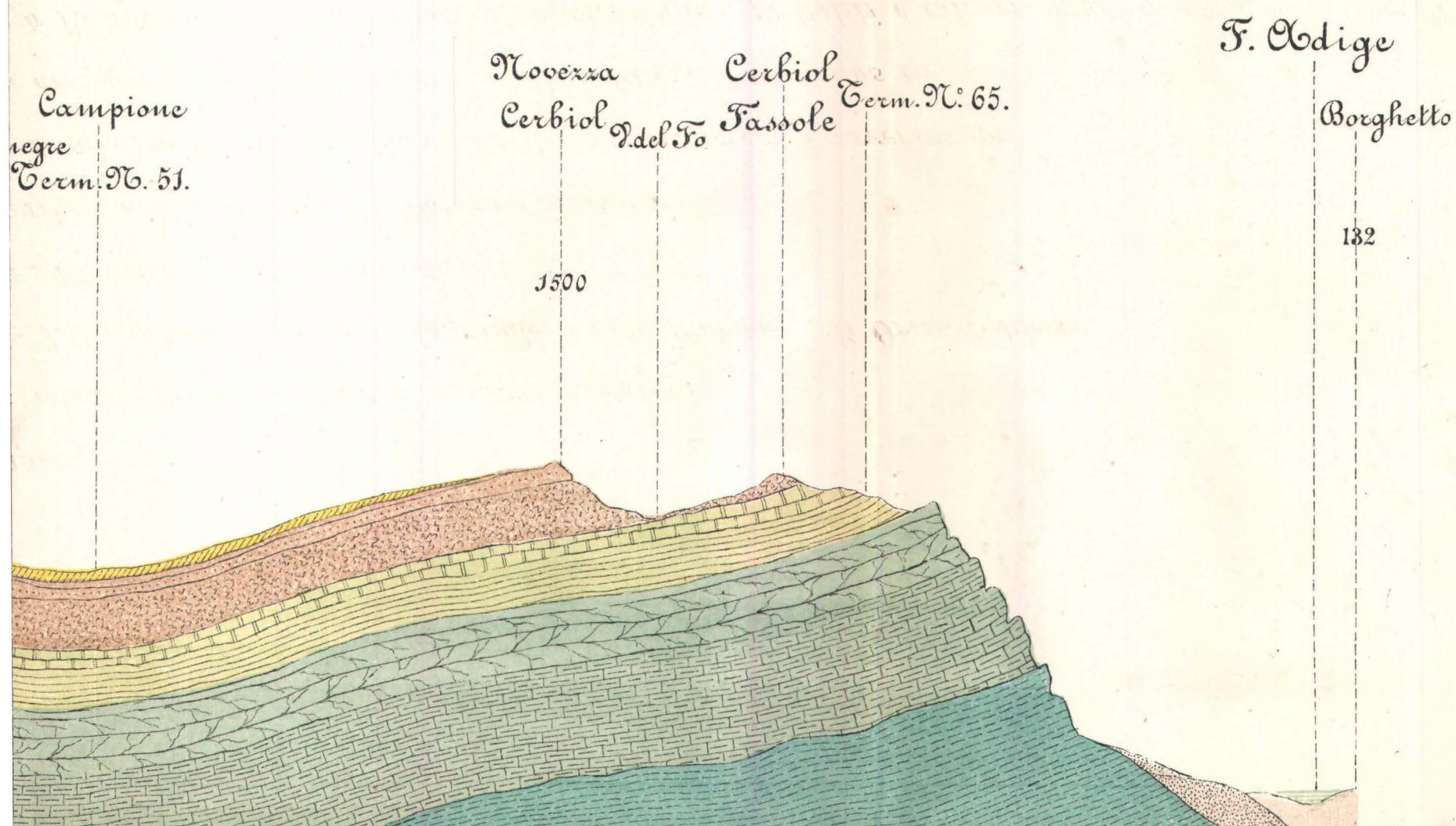
(1) Forse con qualche assisa della porzione più antica del Miocene medio.

DEL MONTE BALDO

A BORGHETTO SULL'ADIGE

ETICHE)

: 25000



teli..

Fucoidi ecc.

agus..

*Verona e Priabona (Zona a Serpulea Spirulea)**7 Orizz. Scole d'Avesa, Costagrande, S. Giov. Illarione — 8 Orizz. Spilecco**9 Lastre scagliose con Rudiste..**10 Minosi a Chondrites.. 12 Biancone neocomiano.**13 Orizz. ad Aspidoceras Acanthicus. 15 Orizz. a Pelloceras Trasversarium.**16 e dei piani di S. Vigilio.. Calcari gialli oolitici a Pentacrinus ecc.**17 Lago Paradiso — 18. Calcari bronzini, aspri, selciferi — 19 Ooliti e calcari chiari in parte dolomitizzati.**20 r Cismonis Mengh. — 21 Dolomia con impronte e vuoti organici. 22 Dolomia rosea*Rilevato da **ENRICO NICOLIS**

VERONA 1884

SPACCATO GEOLOGICO

DA CASSONE SUL LAGO DI GARDA

(PREALPI R)

SCALA DI

Lago di Garda

Cassone

S. Zeno

Val Molini

Val Larga

Colma di Mexxon

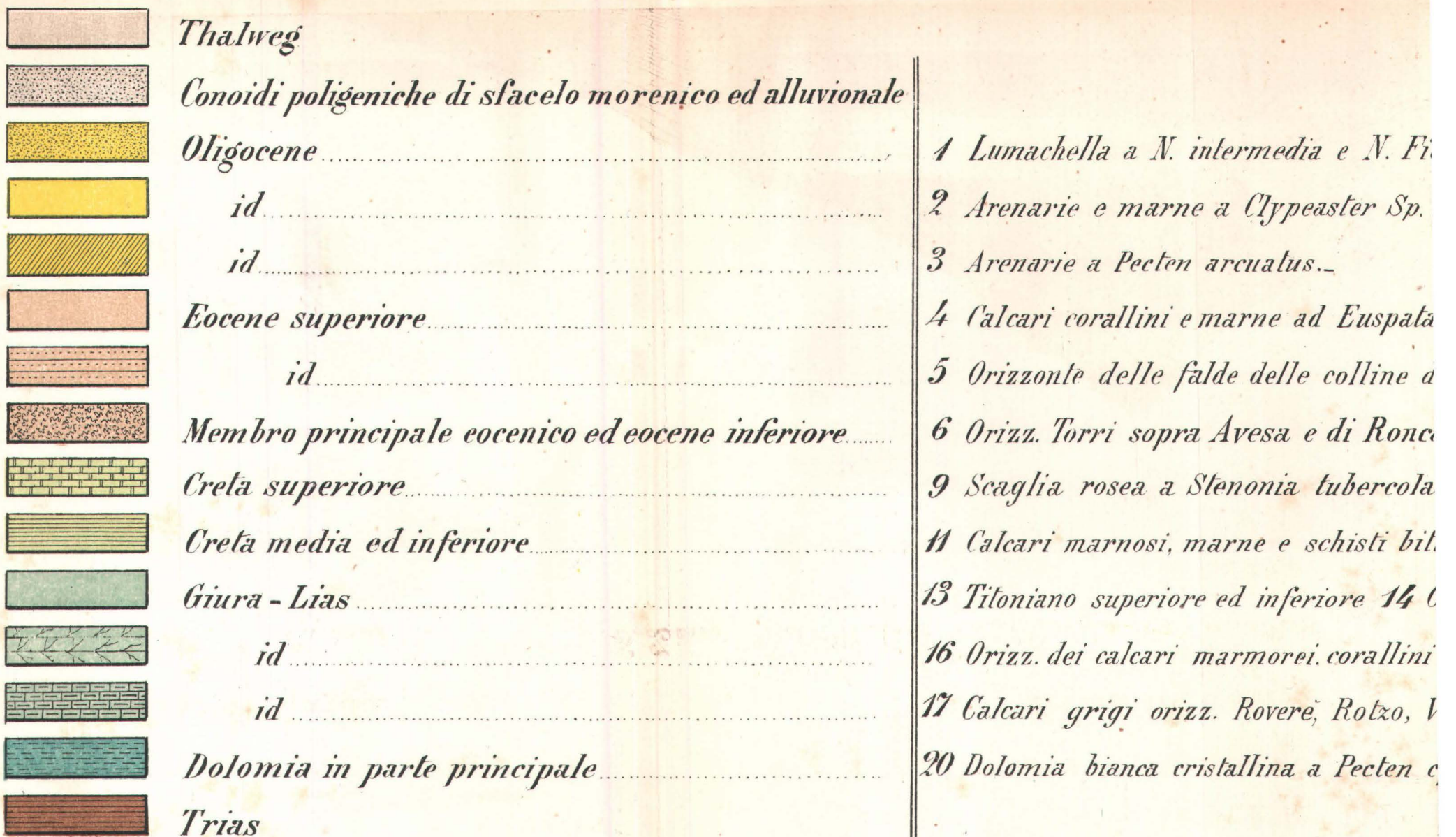
Term. N° 44

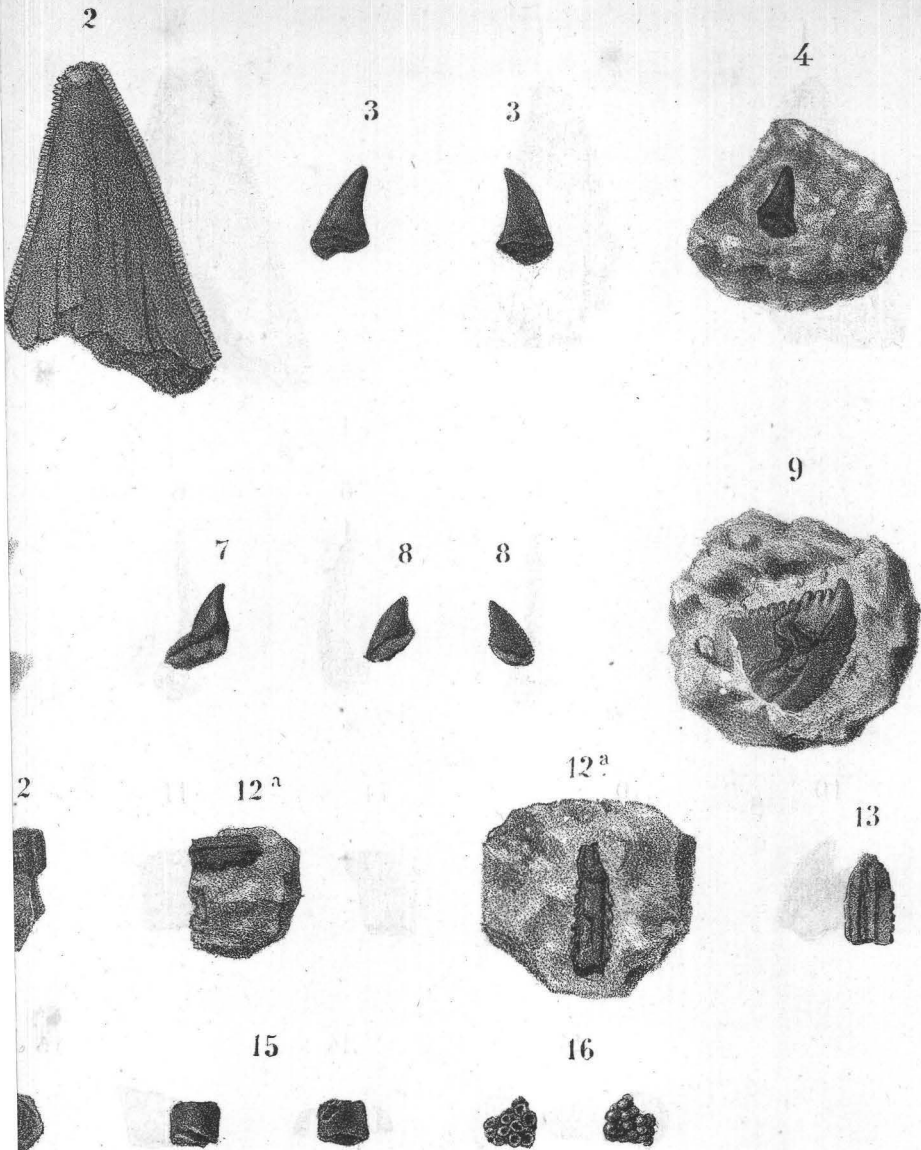
Termine N. 46

Acque

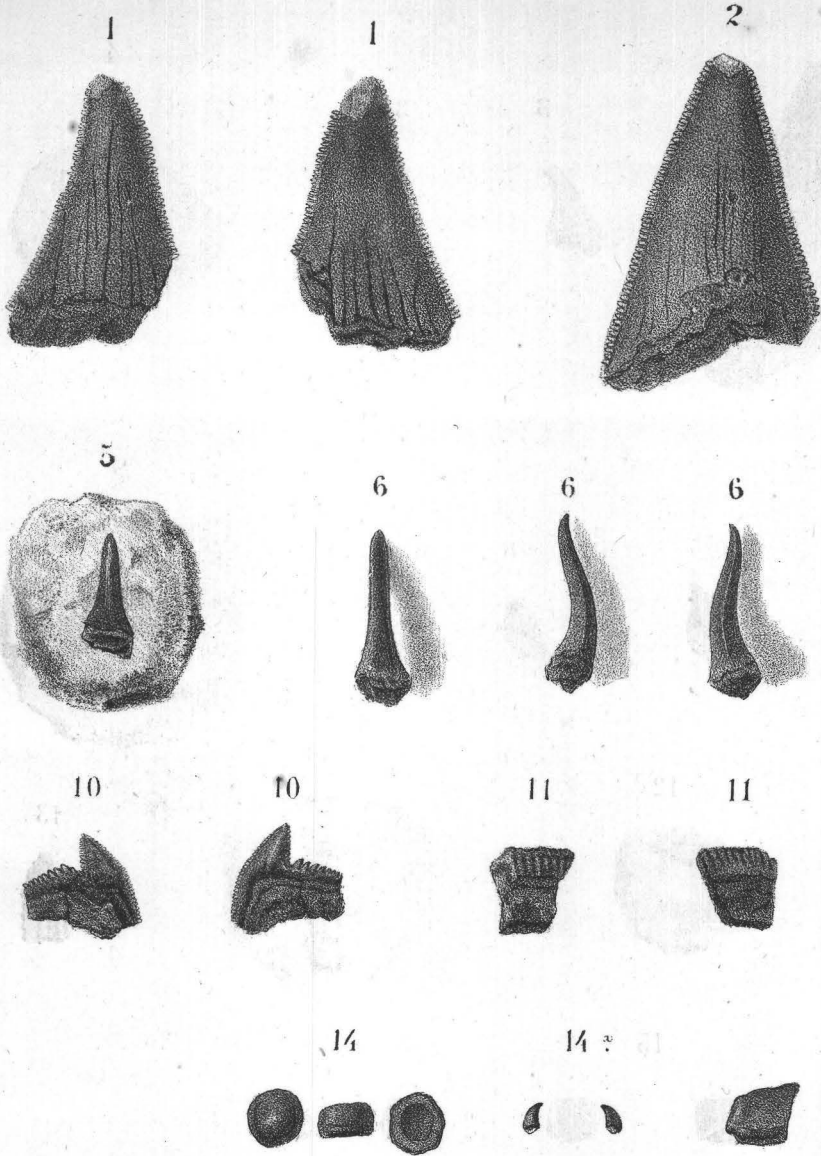
70

1950



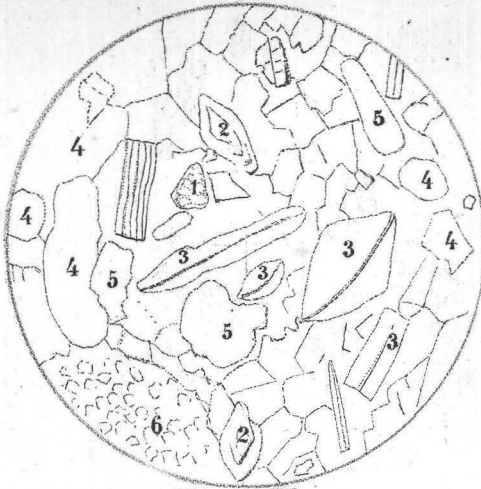


2 *Oxyrhina prisca* Agass. 3 *Oxyrhina hastalis* Agass. 4 *Otodus* cf. *Lawleyi* Bassani
 5 *Oxyrhina prisca* Agass. 6 *Oxyrhina prisca* Agass. 7 *Oxyrhina prisca* Agass.
 8 *Galeocerdo minor* Agass. 9 *Hemipristis* cf. *dentatus* Agass. (framm. di scaglioncino dentario trasversale)
 10 *Hemipristis* cf. *dentatus* Agass. (illiodorulito) 11 *Hemipristis* cf. *dentatus* Agass. (illiodorulito)
 12 *Hemipristis* cf. *dentatus* Agass. (illiodorulito) 13 *Myliobates* sp. (frammento d'it
 canino) 14 *Sargus incisivus* Gervasis 15 *Sargus incisivus* Gervasis 16 *Labrodon* cf.



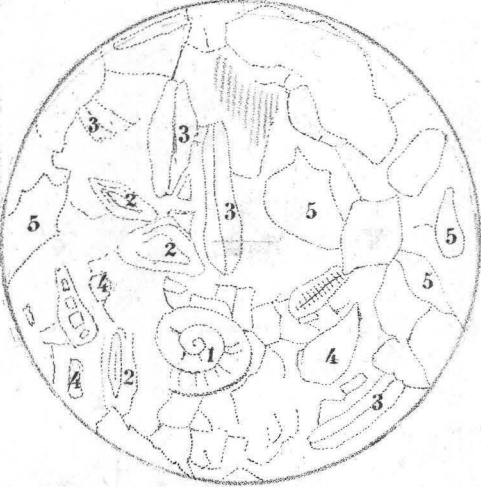
1 *Carcharodon productus* Agass. 2 *Carcharodon simus*
 5 *Lamna cuspidata* Agass. 6 *Odontaspis contortidens* Agass.
serra Agass. 10 *Notidanus primigenius* Agass. 11 *Aetobate*
 12 *Zygobates studeri* Agass? (piastrella dentaria) 12_a *Zygoba*
tiodorulito) 14 *Chrysophrys cincta* (Agass) Bassani. 14_a id
Sacheri Sauvage (placca faringea superiore)

Fig. I.



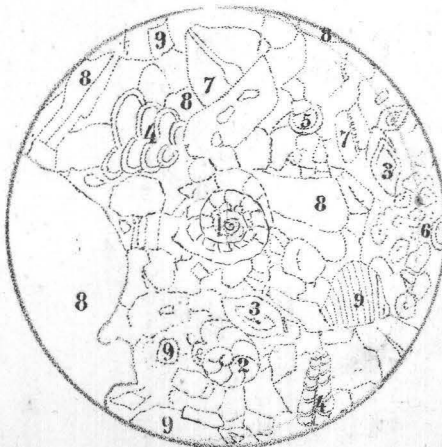
- 1 Textularia
- 2 Nummuline
- 3 Orbitoides
- 4 Crinoidi
- 5 Lithothamnium
- 6 Lithothamnium?

Fig. II.



- 1 Rotalina
- 2 Nummuline
- 3 Orbitoides
- 4 Crinoidi
- 5 Lithothamnium

Fig. III.



- 1 Rotalia
- 2 Discorbina
- 3 Amphistegina
- 4 Textularia
- 5 Globigerina
- 6 Tinoporus
- 7 Frammenti d'Orbitoides
- 8 Crinoidi
- 9 Lithothamnium

Sezioni sottili, del calcare ittiolitico del M. Moscalli,
viste per trasparenza
Fig. I.

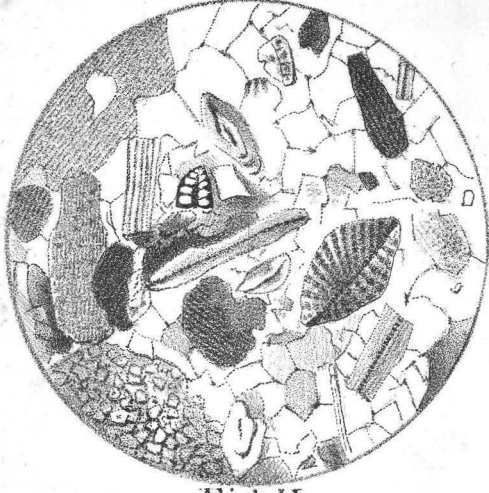
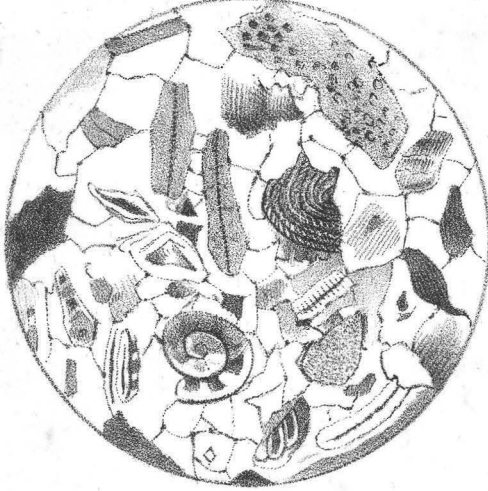
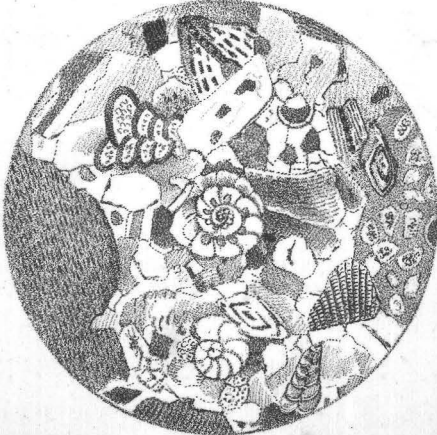


Fig. II.



Sezione dell'arenaria superiore del M. Moscalli
Fig. III.



19

19

32

1