

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCXCIX.
1902

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XI.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1902

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 20 luglio 1902.

Geologia. — *I terreni terziari della provincia di Roma.*
II. *Miocene medio.* Nota del corrisp. CARLO DE STEFANI.

Molte incertezze rimangono ancora nei terreni miocenici. In generale sono a distinguere due zone; una inferiore calcarea, organogenica; però, come è in parte anche nel resto dell'Appennino, abbastanza multiforme; una superiore arenacea, marnosa e argillosa.

Comincerò dalla zona inferiore e dalla regione più settentrionale. Proprio al confine della Provincia con la Maremma Grossetana, verso il litorale, nella fattoria della Pescia Romana sulla sinistra del Chiarone, nel poggetto isolato che è rimpetto alla fattoria di Garavicchio e quale ultima continuazione del lembo non molto esteso di questo luogo, trovasi il calcare a briozoi solito, del tipo delle terme d'Acqui, ma specialmente di Bismantova, della Verna, di San Marino, del Sasso di Simone, ecc., appartenente al Miocene medio, ed è il lembo più prossimo al mare che io conosca, essendo tutti gli altri situati piuttosto addentro e in alto nella catena Appenninica (¹).

Un altro piccolo lembo di questa età trovasi nel versante settentrionale dei Monti della Tolfa al Poggio Caprarecciolo fra i calcari eocenici e le marne gessifere del Miocene superiore e le Trachiti. È rappresentato da brecciola e da calcare giallastro nel quale vidi un *Pecten* cfr. *aduncus* Eichw.: ricorda il *Leithakalk* ed il calcare di Rosignano in Toscana ed è

(¹) Il Lotti pone nel Miocene anche il locale conglomerato quaternario che ricopre il calcare ad *Amphistegina*.

l'unico lembo di tale natura a me noto nella provincia romana (1). Non era mio scopo fare ricerche sull'estensione di esso; ma credo fermamente se ne debba trovare ancora ne' tratti vicini.

Lembi assai maggiori si trovano nei dintorni di Subiaco nell'alta valle dell'Aniene, e nel bacino del Sacco.

Presso Subiaco, direttamente sopra la Creta, sono calcari grigio-chiari o grigio-rossastri, talora compattissimi, interamente costituiti da frantumi di *Gyroporellae*, Foraminifere, Coralli, Crinoidi, Echini, Molluschi, Briozoi, e pieni specialmente, in tutti i loro strati, di *Pecten*, onde furono detti giustamente calcari a *Pecten*. Mancano i *Lithothamnium*. In alcuni strati, fra i più bassi, abbonda una Foraminifera delle dimensioni d'un grano di miglio, apparentemente di una sola specie, che fu ritenuta una *Nummulites*; però diversa da tutte le piccole *Nummuliti* dell'Eocene superiore e da quelle del Miocene inferiore. Si trova più rara, talora rarissima, fino negli strati calcarei più alti.

Non ne ho potuto osservare la superficie esterna, nè una sezione longitudinale netta con la camera centrale: varie sezioni trasversali sono a contorno depresso, ed asimmetriche, più convesse da una parte che dall'altra, come le *Amphisteginae*, perciò le credo tali. Del resto l'identica forma di *Nummulitidee* trovasi nel calcare organogenico del Sasso di Simone alle Vene del Tevere nell'Umbria incontestabilmente attribuito al Miocene medio (2).

Vi sono anche *Rotalinae*, *Polystomellae*, *Textilariae*, *Operculinae*, *Orbitoides* (*Lepidocyclina* e *Miogypsina*). È abbastanza frequente, anche negli strati inferiori, e ben si distingue nelle sezioni, la *Miogypsina*, sotto genere di *Orbitoides* proprio del Miocene medio, vicina o identica alla *M. irregularis* Michl. della collina di Torino. La troveremo anche altrove nella Provincia e pure essa trovasi nel calcare del Miocene medio del Sasso di Simone.

Fra le bivalvi ho notato le seguenti specie: *Ostrea cochlear* Poli, *Anomia ephippium* L., *A. costata* Broc., *Pecten Malvinae* Dub., *P. Haveri* Michl. (3), *P. cfr. scabriusculus* Mich., *P. cfr. Manzoni* Fuchs, *P. cfr. revolutus* Michelotti, *P. cfr. planosulcatus* Math., *P. cfr. granulato-scissus*

(1) Non è indicato nell'ottima carta del Tittoni, nè in quelle successive dell'Ufficio geologico. Esso ha una situazione stratigrafica consimile a quella del piccolo lembo miocenico, non accennato dal Lotti, che sta fra i calcari eocenici e le trachiti di Campiglia a sud-ovest del Poggio Menicosoli scendendo alle Pilete.

(2) Anche nel calcare a crinoidi del Miocene medio di Pietra Bismantova il Malagoli indica tre *Nummulites*, due delle quali, quelle della tav. I, certamente sono *Rotalidae* od altra cosa, ed una è dubbia. Anche a San Marino fu prima notata, poi corretta, una supposta *Nummulites*: il calcare di San Marino, abbondantemente fossilifero, appartiene in ogni modo al Miocene medio.

(3) Alcuni esemplari discretamente conservati, anche a coste depresse, sono certo ben distinguibili dal *P. quinquepartitus* Blanckenhorn dell'Eocene di Siria, perchè gli

Nelli, *Cardium* sp. Poichè si tratta quasi solo di nuclei che possono essere discussi ho messo dei nomi approssimativi, quantunque i *Pecten* siano distinguibili anche dalla sola impronta della parte interna. Quand'anche si tratti quasi di sole approssimazioni e quand'anche le specie si indicassero tutte con nomi nuovi insieme con le specie nuove che è pur possibile esistano (¹), pure le forme indicate trovano analogie complete, non già nel Miocene inferiore o nell'Eocene, pur già paleontologicamente tanto noti e sotto tutte le loro forme batimetriche in Italia e nelle regioni vicine, ma solo nel Miocene medio.

Del resto e roccia e modelli sono perfettamente identici a quelli che, insieme a fossili meglio conservati del Miocene medio, scopriva in tutto l'Appennino Aquilano il Chelussi, acuto sceveratore della geologia di quella regione.

Per tali ragioni, si debbono ritenere i calcari a *Pecten* e briozoi di Subiaco appartenenti al Miocene medio come i calcari seguenti. Quei calcari superiormente, in breve altezza di strati, fanno passaggio alle arenarie di cui si dirà poi, diventano grigio-scuri e glauconitici e con la stessa ancor rarissima *Amphistegina*, o altro che sia, e con qualche solito *Pecten*, contengono altre bivalvi e Gastropodi certamente appartenenti al Miocene medio.

Nel bacino del Sacco a Ferentino, al Camposanto e sotto la città a immediato contatto con la Creta, si ripete il calcare, inferiormente talora grigio-scuro, quasi carbonioso, e passante ad una salda arenaria, poi chiaro, sempre screziato, superiormente per larghi tratti compatto e assai marnoso. Inferiormente ho veduto talora la solita Nummulitidea: il calcare è sempre organogenico e costituito da minutissimi frantumi di organismi grossolani; però superiormente, dove è più marnoso, lo compongono quasi solo minute foraminifere di mare profondo. Rari strati qui presentano sulla superficie ben conservati briozoi.

Il calcare chiaro, a briozoi, a *Miogyssina* ed altre foraminifere, *Conocrinus*, radioli d'Echino, frammenti di *Pecten* e di qualche altro mollusco, si ripete sul Sacco, a Sgurgola e a Morolo, immediatamente sopra la Creta come a Ferentino. Independentemente da questa lo ritroviamo più a valle a

spazi fra le costole rilevate non sono occupati dalle sottilissime lamine trasversali. Vari nuclei appartenenti probabilmente al *P. Haveri* sono identici a nuclei di Aequi, di S. Marino, di Monte Cedrone, l'età de' cui terreni non è discussa.

(¹) Nel Miocene medio dell'Atlantico e specialmente del Mediterraneo il genere *Pecten* ebbe forse il suo massimo sviluppo. Quasi ogni specie di *Pecten* è abbastanza polimorfa anche da un luogo all'altro, si da giustificare apparentemente chi moltiplicasse il numero delle specie, alla quale strada si attennero fra i nostri recentissimi il Fuchs, il Viola, il Bonarelli. Pur nella relativa polimorfia che ha luogo entro non ampi confini, le specie serbano il loro tipo costante che le fa riconoscere. Il più avveduto nella distinzione delle specie mi sembra sia stato il Sacco.

Ceccano. È più chiaro e talora più compatto, sempre con rarissima *Miogypsina*, *Operculina*, e rari *Pecten* che ritengo *P. scabrellus* Lck., *P. scabriusculus* Mich., determinazioni in accordo, salvo che nel nome adottato, con quelle del Mayer che pur vide *Pecten* di quel luogo e li ritenne miocenici. Talora sulla superficie corrosa degli strati appaiono briozoi (*Salicornaria*, *Membranipora*, *Eschara*, etc.), in sì perfetta conservazione, che meriterebbero di essere studiati, con articoli di Crinoidi e radioli d'Echino. Non ho visto *Lithothamnium* perchè i depositi, quantunque di scogliera, non dovevano essere tanto superficiali (1).

Degnisimo di nota è l'ultimo lembo da me notato più a valle, presso San Sozio sotto Falvaterra all'estremo confine meridionale con la Terra di Lavoro. Ivi sopra la Creta il calcare è grigio ed interamente costituito da *Miogypsina* di grande dimensione (2).

In conclusione, l'età dei calcari esaminati, da attribuirsi al Miocene medio, non è da mettere in dubbio. I fossili non sono strettamente littorali ma appartengono alla plaga Elveziana, di non grande profondità.

Questi calcari organogenici, nell'Appennino occupano, fino ad Acqui, a settentrione, la parte inferiore del Miocene medio (3) ed hanno generalmente una fauna di plaga batimetrica Elveziana. Gli studi paleontologici non sono ancora abbastanza avanzati, causa anche l'imperfetta conservazione dei fossili, in modo da far constatare quali differenze vi siano dagli strati Elveziani che ordinariamente formano la zona superiore (4).

(1) Simili lembi di calcari miocenici a briozoi si trovano in altri punti delle valli dell'Aniene e del Sacco; ma non avendone raccolto esemplari non li accenno. Si ripetono anche presso Sora ed in qualche altro punto della valle del Liri.

(2) Le *Miogypsinae*, comuni nei calcari miocenici della provincia di Roma e di tutto l'Appennino settentrionale, sono distintive del Miocene medio del Bordelese e della Collina di Torino, specialmente della plaga Elveziana. Da molti anni avevo osservato delle *Orbitoides*, con *Lithothamnium*, nei calcari terrosi Elveziani di S. Fiorenzo in Corsica.

(3) Recentemente anche il Capellini, maestro preclarissimo nella conoscenza di tali terreni, affermava l'appartenenza al Miocene medio del calcare di San Marino.

(4) De Alessandri ha tentato di mostrare che il calcare di Acqui è aquitaniano. Ad una quantità di fossili determinati senza incertezza e che sono tutti Elveziani, ne aggiunge tre o quattro esplicitamente dichiarati incerti o mal conservati che apparirebbero al Miocene inferiore. Si comprende che questi ultimi fossili sono tanto mal conservati da non prestarsi ad una classificazione. Ciò non basta a portare in piano diverso un terreno i cui fossili conservati, se De Alessandri avesse giudicati senza conoscere la provenienza, avrebbe attribuiti all'Elveziano.

Il Sacco sostiene ora che l'Aquitano, cui egli attribuiva il calcare di Acqui, deve essere unito al Miocene medio; io credo questa sua opinione indetta principalmente dagli studi del Trabucco, confermati da quelli d'Alessandri sul calcare predetto, e deve intendersi del suo speciale modo di vedere l'Aquitano; poichè l'Aquitano del Mayer e di altri, qualunque sia il suo valore, e salvo qualche errore locale, rientra nel Miocene inferiore, come per esempio gli strati di Cadibona nell'Appennino.

La determinazione dell'età dei predetti calcari rende meno faticosa la classificazione dei terreni successivi.

Questi sono molto estesi ed alti. Occupano tutta la valle del Licenza fino entro i confini dell'Umbria, quasi per intero la valle dell'Aniene salvo i suoi monti più alti, i monti a mezzogiorno di Tivoli e le pendici laterali al corso del Sacco e del Liri fino ai confini con la Terra di Lavoro.

Inferiormente sono marne bianche a foraminiferi, specialmente *Globigerinidae*, ed ostracodi, che talora diventano un compatto calcare bianco (Ceccano, Percile, Licenza, Mandela, Castel Madama etc.), e superiormente sono le stesse marne a *Globigerinidae*, ma pure, talora con *Cylindrites*, *Helminthoida* cfr. *labyrinthica* H., *Taonurus* etc., ed arenarie con frequenti tracce di legno carbonizzato. Vi si intercalano scarsi strati di calcare assai compatto, o minutamente screziato come quelli precedenti, argille, e puddinghe con ghiaiette minutissime, spesso interamente calcaree come solo calcarei sono i monti circostanti. Queste rocce si ripetono identiche nella valle del Liri e ricordano da vicino le marne ed arenarie coetanee dall'Umbria fino alla Romagna toscana ed alla valle della Sieve (1) ed il *Bisciario* stesso delle Marche.

Trabucco pone gli strati di Acqui e consimili nel *Langhiano*, in quanto dà a questo nome un significato strettamente stratigrafico, quello di parte inferiore del Miocene medio; ma egli prescinde dai fossili, che, quando non si conoscesse lo strato donde provengono, farebbero metter questo nell'*Elveziano*, poichè, salvo per avventura alcuni appartenenti a marne intercalate, batimetricamente appartengono alla plaga Elveziana.

Il Sacco attribuisce gran parte dei calcari organogenici del Miocene dell'Appennino, salvo quelli di Acqui, all'Oligocene od all'Eocene; il Lotti li attribuisce quasi tutti all'Eocene.

Mayer, Sacco, Trabucco, De Alessandri non tengono conto delle complete diversità di fauna secondo le profondità dei mari, rivelate dai non più recenti studi talassografici, che sono la più importante scoperta moderna della biologia applicabile alla paleontologia, scoperta che è vanto del Jeffreys e specialmente del Seguenza nostro avere applicato allo studio dei terreni terziari.

(1) Il Lotti attribuisce questi terreni alla parte inferiore dell'Eocene, perchè nella valle di Sieve, suo punto di partenza, ha interpretato a dirittura all'inversa la stratigrafia, come notò il Trabucco.

Coi vari spaccati che egli dà attraverso la val di Sieve sono d'accordo nelle linee generali per la parte che riguarda i terreni miocenici, cioè le sue arenarie inferiori sulla sinistra della Sieve. Questi formano il crinale dell'Appennino, presso che orizzontali in alto, e per lo più regolarmente sovrapposti all'Eocene nel versante Adriatico. Sulla Sieve, in basso, per effetto di inversioni frequenti ma non generali sembrano talora sottoposti all'Eocene ora medio, ora superiore. Il Lotti riconosce le inversioni ma invece d'interpretarle fondato sulla Paleontologia le interpreta in senso contrario, aggiungendo, per giustificare ciò, un anticlinale nei terreni miocenici che non esiste. Per quanto riguarda i terreni eocenici nella parte opposta della valle, il Lotti non ne interpreta esattamente la stratificazione, e inoltre ingannato da analogie litologiche, come a me pure prima che a lui, erroneamente, era accaduto, estende le marne mioceniche, le quali non passano sulla

I fossili sono scarsi e a nidi, ma se ne trovano. Uno studio paleontologico ne fece per l'Alta Valle dell'Aniene il De Angelis in un lavoro d'insieme che fra i lavori recenti sulla Geologia romana fatti con criterio scientifico va segnalato. Egli, citati gli Echini, i Briozoi, i Molluschi, i Coralli, le Foraminifere dei territori di Sambuci, Mandela, Subiaco, Affile, li attribuisce al Miocene medio, specialmente al Langhiano ⁽¹⁾.

Il Cacciamali ebbe fossili delle marne e delle arenarie di Monte San Giovanni Campano pur sempre nella Provincia, ma nel bacino del Liri.

Non vi ho mai trovato una *Nummulites*, nè d'altronde alcuno ve le indica in modo specifico. Nelle arenarie i fossili sono scarsissimi: ho veduto spesso dei *Bathysiphon* nei dintorni di Percile. Nelle puddinghe talora glauc-

destra della Sieve, dove sono invece le marne eoceniche a *Nummulites subirregularis*. Anche per la valle Tiberina il Lotti è tratto in inganno da parziali inversioni che alterano la serie locale.

Il Sacco segue il Lotti, adducendo come criterî paleontologici talune specie trovate nel Miocene medio, che sono comuni a terreni più antichi, ciò che per alcune si sapeva, e per altre non va inteso in senso troppo assoluto, trattandosi di varietà diverse, e che d'altronde non infirmano il valore delle specie peculiari. Il Sacco poi conclude che presterà sempre più fede ad una sola *Nummulites* che ad intiere faune. Il male è che a Porretta, in val di Sieve, nel *Bisciario* non è nemmeno mai stata citata, fosse anche a torto, una sola *Nummulites*.

Il Bonarelli pure, dopo stabilita una successione di terreni imperfetta perchè fondata sopra caratteri litologici e sopra osservazioni stratigrafiche locali inesatte, dice che gli Pteropodi e le altre faune di quei terreni sono pseudomioceniche, cioè paiono mioceniche, ma sono oligoceniche od eoceniche. Però si conoscono abbastanza gli Pteropodi e le altre faune oligoceniche ed eoceniche isomesiche del Mediterraneo e delle regioni immediatamente vicine, e queste sono ben diverse; mentre le faune appenniniche nostre sono chiamate mioceniche, e tali furono ritenute in apparenza anche dal Bonarelli e dal Sacco perchè in realtà si trovano solo nel Miocene medio di tutto il Mediterraneo.

L'idea che io ho espressa già da molti anni che la parte inferiore di questi terreni possa appartenere al Miocene inferiore ha avuto conferma solo di recente in un pesce raccolto nell'arenaria al Ponte Nuovo presso Barberino di Mugello dal Bassani ritenuto appartenente al Tongriano superiore.

Il Lotti attribuisce all'Eocene pure l'arenaria *langhiana* della Porretta nel Bolognese. Sono d'accordo, in massima, con gli spaccati che egli ne ha dati; se non che l'arenaria eocenica del Monte Cavallo forma un anticlinale, per quanto in parte rovesciato, sotto le argille scagliose, come l'arenaria del Monte Granaglione la cui massa interna non appartiene punto, come intende il Lotti, a zona diversa, mentre l'arenaria miocenica di Porretta forma una piega concava rovesciata come tante ne sono nell'Appennino, in mezzo alle argille scagliose sempre concordanti che sono più antiche. Perciò l'arenaria di Porretta non si connette con quella eocenica che forma la massa interna del Monte Cavallo; ma con quella miocenica, benchè litologicamente poco diversa, che si trova sulla cresta del detto monte e che si torna a trovare sopra le argille, più a valle sul Reno.

⁽¹⁾ Il *Diodon gigantodus* Portis trovato nel calcare presso la stazione di Castel Madama, è possibile provenga dal Miocene invece che dall'Eocene. Il dott. Martelli ha trovato nei monti Tiburtini anche delle *Craticulariae*.

niose di Percile ho veduto *Ostrea cochlear* Poli, *Anomia radiata* Bre., *Pecten scabrellus* Lch., *P. Haveri* Mich., come nelle breccioline del bacino del Turano nel prossimo Abruzzo. Le marne presentano frequentemente delle *Globigerinae* e degli Ostracodi, e ritengo si abbia a trovare in esse l'intera fauna dello Zancleano inferiore di Seguenza⁽¹⁾. In generale questi terreni sono depositi di mare assai profondo e sulla loro età non potrei trarre conclusione diversa da quella del De Angelis, che cioè appartengano alla plaga Langhiana del Miocene medio⁽²⁾.

Matematica. — *Contributo alla teoria degli insiemi.* Nota del prof. ETTORE BORTOLOTTI, presentata dal Socio U. DINI.

Lo studio di alcune quistioni pertinenti alla teorica delle Funzioni di variabili reali, toccate in una mia memoria preventiva: *Sulla determinazione dell'ordine di infinito*⁽³⁾, mi ha portato a conclusioni che, mentre da un lato confermano i fatti che in quel lavoro furono annunciati, anche in quei punti dove per la affrettata redazione parevano men sicuri; d'altro

(1) Ho già detto altrove, descrivendo i terreni della Calabria, per quali ragioni ritengo debba attribuirsi al Miocene medio anzichè al Pliocene lo Zancleano inferiore del Seguenza. Suoi equivalenti paleontologici nell'Italia settentrionale e centrale sono stati riconosciuti dal Coppi le marne bianche di Montegibbio, dal Silvestri quelle dell'alta Val del Tevere, tutte pur esse certamente mioceniche. Se in qualche punto della Valle del Mésima od altrove si sceverarono marne plioceniche o postplioceniche fra quelle che io o magari il Seguenza avevamo riunito con lo Zancleano, ciò non altera affatto le conclusioni sull'età del Zancleano inferiore, conclusioni che devono intendersi applicabili solo agli strati contenenti i fossili (foraminifere ed ostracodi) propri di questo terreno e non ad altri.

(2) Nell'ultima *Carte géologique internationale de l'Europe* le argille, marne ed arenarie della parte centrale della Valle del Sacco sono giustamente attribuite al Miocene. Ciò sembrerebbe in contraddizione con alcuni lavori dell'Ufficio geologico; ma poichè in essi non sono indicati i successivi stadi di modificazione delle idee, è prudente astenersi dalle induzioni. Se non che non v'ha differenza fra i detti terreni indicati come miocenici e gli altri lasciati nell'Eocene. In generale nella Carta predetta e così nei monti a sud-est di Tivoli nella *Carta della Campagna romana*, salvo una sottile zona lungo la destra del Licenza e minimi lembi altrove, dovrebbero segnarsi come mioceniche tutte le masse attribuite all'Eocene nei monti fra Solmona e Avezzano e nei bacini dell'Aniene, del Sacco, e del Liri, poi una parte delle rocce del Corno grande al Gran Sasso e della Maiella. Così pure appartengono al Miocene i terreni (argille e marne) segnati come pliocenici sotto Mandela nella valle dell'Aniene e sotto Monte S. Giovanni Campano in quella del Liri, ed al Postpliocene i conglomerati calcari di Mandela.

Pur troppo gli studii dell'Ufficio predetto sui terreni terziari della Provincia e delle regioni contermini, e sono la massima parte dell'Appennino, per mancanza di cognizioni paleontologiche, sono stati poco conclusivi, anzi, salvo pei dintorni di Viterbo dei quali si è occupato il valente Di Stefano, piuttosto negativi.

(3) Atti della Società dei naturalisti e matematici di Modena (1901).