

---

**Geologia.** — *Su alcuni terreni eocenici della Dalmazia.* Nota del Socio CARLO DE STEFANI.

La fauna nummulitica dell'Appennino settentrionale in Italia, quantunque attissima a dar la chiave dell'età dei nostri terreni eocenici, fu sempre assai trascurata. Lo stesso può dirsi delle faune nummulitiche eoceniche del versante adriatico orientale, quantunque ivi si tratti sovente di faune numerosissime e ben conservate. Si può dire che i primi studî sopra faune eoceniche complete e raccolte sul luogo nella parte continentale, escludendo l'Istria, sieno stati quelli del Frauscher sulla fauna di Bribir in Croazia, del Martelli sulle Nummuliti di Spalato raccolte in massima parte da me prima che cominciasse il rilevamento da parte dell'Istituto geologico di Vienna, e sulle Nummuliti di Metkovich, e quelli del Dainelli sulle faune di Promina e dei Ponti di Bribir in Dalmazia.

Due valenti giovani, che hanno avviato il rilevamento geologico in Dalmazia, i signori Kerner e Schubert, con un metodo molto usato fra i pertinenti all'Istituto geologico austriaco, ma che è desiderabile non sia trapiantato fuori, hanno vivamente criticato l'opera del loro predecessore dott. Martelli, non sostanzialmente dal punto di vista paleontologico, ma soltanto perchè non si è occupato minutamente della stratigrafia di quei luoghi e non l'ha interpretata nel modo voluto dai signori Kerner e Schubert.

Il Martelli si occupò solo della situazione precisa degli abbondanti e belli materiali da lui raccolti e determinò la possibile posizione cronologica delle sole faune raccolte e dei luoghi relativi secondo i criteri generali noti, supponendo, ad esempio, più recenti gli strati nei quali apparisce la coppia di *Nummulites complanata* e *Tchihatcheffi*. Bensì può darsi, anzi io lo credo fermamente, come ne esprime dubbio il Kerner, che la presenza di quella coppia in certi strati e non in altri sia legata a differenze talassografiche e non sempre cronologiche. Tolto questo, le osservazioni di Kerner e Schubert non variano la situazione dei due capisaldi stratigrafici che sono i terreni eocenici antichi del monte Marian e la Creta di Clissa.

Il Martelli non ha interloquito più oltre nella questione stratigrafica, ma avrebbe potuto soggiungere i dubbj miei, che in parte sembrano condivisi dagli stessi proponenti della questione, che cioè l'interpretazione stratigrafica dei due geologi austriaci, salvo in quanto riguarda i due capisaldi predetti, non sia ben sicura. Essi prendono a punto di partenza assoluto la serie degli strati quale fu stabilita da tempo per la parte settentrionale del litorale; prendono cioè un punto di partenza litologico piuttosto che paleontologico, e dove vedono ripetersi strati di un determinato tipo litologico, dove vedono inversioni e contorsioni, ivi scorgono il ripetersi di anticlinali e di sinclinali, aggiungendo ripetute faglie ed interruzioni là dove manchi alcuna delle presupposte zone intermedie. Così fra il monte Marian e Clissa essi suppongono l'esistenza di quattro anticlinali o pieghe convesse, e chiamano *Klippen* i banchi di calcare compatto che a più riprese si incontrano.

Ma in regioni sufficientemente turbate come queste, le inversioni negli strati non possono considerarsi quali prove dell'esistenza di sinclinali e di anticlinali, a meno che di questi si osservi la reale esistenza, ciò che essi non accennano, nè a me pure fu dato vedere. Quanto alla serie litologica degli strati che essi prendono a fondamento delle loro conclusioni, io non la credo esatta.

Per gran tratto del litorale, da nord fin quasi alle bocche di Cattaro, la zona inferiore dell'Eocene è abbastanza uniformemente rappresentata da calcari marnosi a *Miliolinae*, *Peneroplis*, *Alveolinae*, o, come dice Schubert, da calcari ad *Imperforate*. Le formazioni eoceniche successive, come nella penisola italiana, sono influenzate dalla esistenza di rocce emerse cristalline nella regione delle Alpi. Le rocce eoceniche che ne derivarono in ambedue le penisole, italica e balcanica, furono di origine meccanica per gran tratto verso sud come il *Macigno* o *Masegno* ed il *galestro* o *tassello*. *Masegno* e *tassello* si trovano sopra l'Eocene inferiore da nord dell'Istria fino a Novi in Croazia e nelle isole del Quarnero. Qua e là alternano calcari o brecciole nummulitiche, quali nell'Istria diconsi *granito* e nei dintorni di Firenze *granitello*. In tali terreni trovansi le faune di San Giovanni Ilarione e di Roncà. Nel Quarnero, come nel versante opposto in Toscana, le *Alveolinae* seguitano nelle arenarie fin negli strati superiori.

A mezzogiorno delle formazioni arenacee, come in Italia, predominano nell'Eocene formazioni argillose finissime di mare più profondo, insieme a calcari, ovvero calcari soli. Presso i littorali ed i bassi fondi, non più costituiti da rocce cristalline, formavansi breccie e conglomerati calcarei, come specialmente fra Zara e Scardona e meno più a sud.

Marne, calcari marnosi, calcari compatti, con qualche arenaria e conglomerati alternano replicatamente; nè le sezioni osservate in un luogo possono servire di campione per altri luoghi. Oltre le Nummuliti diffuse ovunque e talora predominanti, o sole, sono per tutto, da nord almeno fino a Spalato, e dentro terra, dove le rocce non sieno tutte calcaree, faune abbondanti e svariate, salmastre, littorali, delle laminarie, coralligene, di mare profondo. In vari casi esse sono equivalenti e quasi contemporanee fra loro piuttosto che successive.

Nella successione delle *Alveolinae*, *Nummulites*, *Orbitoides* può stabilirsi una certa serie; pure varie specie sembrano connesse con certe forme litologiche piuttosto che con altre. L'*Orbitoides ephippium* abbondante nelle marne non la trovai altrove; certe specie si trovano anche negli strati salmastri del tipo di Roncà; ma altre vi mancano sempre.

Le *Nummulites complanata* e *Tchihatcheffi* preferiscono le zone calcaree. Ora la successione degli strati fra Clissa e monte Marian supposta da Kerner e Schubert non suffragata da basi paleontologiche, nè da una vista diretta di sinclinali ed anticlinali, ha precipuamente basi litologiche, ed io credo si tratti in tutto od in massima parte di semplici alternanze di *facies*. Potranno recare molto aiuto gli studî paleontologici più accurati delle ricche faune di quelle regioni.

Lo Stache ha studiato l'Eocene inferiore dell'Istria. L'Oppenheim ha tentato uno studio comprensivo di quelle faune con scarsi materiali raccolti da altri; Frauscher studiò i fossili di Bribir in Croazia; Martelli quelli di Spalato e di Metkovich; Dainelli quelli d'Ostroviza e dei Ponti di Bribir in Dalmazia.

Questi fossili appartengono all'Eocene medio, al piano di San Giovanni Ilarione nel Vicentino, talora con *facies* di Roncà. Quelli d'Ostroviza e dei Ponti di Bribir sono compresi fra arenarie ad *Alveolinae* alla base e marne ad *Orthophragmina ephippium*, *O. papyracea*, *O. aspera*, *O. dalmatina* Martelli, *Nummulites perforata* in alto. Queste marne sono da alcuni attribuite già all'Eocene superiore, ma credo appartengano ancora al medio; d'altra parte le stesse *Orthophragminae* altrove si raccolgono anche alla base dell'Eocene medio. Arenarie ad *Alveolinae* alternano ancora alla base degli strati fossiliferi dell'Eocene medio nel detto luogo e questi contengono diffusi qua e là la coppia di *Nummulites perforata* e *Lucasana* con *Asilina exponens* ed *A. mammillata*.

Nella regione più meridionale, come in Italia, così nella Dalmazia, nell'Er-

zegovina, nel Montenegro, nell'Albania, in Grecia e nelle isole adriatiche e ionie prospicenti, le marne dell'Eocene inferiore e medio vanno diventando sempre più calcaree; queste e le arenarie vanno poi sempre più diminuendo fino a cessare talora completamente per dar luogo a calcari per lo più semicristallini, a volte con lenti di selce e solamente, o quasi, contenenti *Nummulites*, *Assilinae*, *Orbitoides*.

Non fu ancora determinato paleontologicamente con precisione quale parte degli strati nummulitici della Dalmazia centrale e del litorale più a settentrione appartenga all'Eocene superiore. Nelle marne di Banjevac il Schubert trovò la *Clavulina Szaboi* Hantk., ed altre foraminifere comuni con le marne di Ofen; anche le marne di Dabriča in Erzegovina, secondo Oppenheim, appartengono allo stesso livello. Nella Dalmazia a sud delle Bocche, nella Erzegovina, in Montenegro, nell'Albania la parte superiore dell'Eocene è formata di scarse arenarie, calcari marnosi, calcari screziati, argille schistose che a sud contengono sovente peridotiti e diabasi. È merito dell'infaticabile dott. Martelli aver dimostrato i rapporti di queste rocce con le formazioni serpentinosi dell'Appennino settentrionale. In quelle regioni orientali la evidente natura dei terreni sottogiacenti persuade più sollecitamente che in Italia della loro appartenenza all'Eocene superiore, che è il vero piano Liguriano del Mayer non confondibile, come Oppenheim ed altri geologi credono, con l'Oligocene.

Sorse questione fra il Dainelli e l'Oppenheim sull'età dei terreni di monte Promina in Dalmazia. Il primo ne studiò una abbondante fauna, raccolta o vista in molta parte sui luoghi anche da me; il secondo ne esaminò pochi esemplari da lui non raccolti. Può darsi che fra i materiali avuti da altri sia scivolato qualche elemento eterogeneo tanto pel Dainelli quanto per l'Oppenheim; ma fondato sui materiali di gran lunga più abbondanti e sui più sicuri, il Dainelli attribuì quei terreni a parte dell'Oligocene, al Tongriano; nè in verità, considerando i rapporti strettissimi ch'essi hanno col Tongriano piuttosto litorale della Liguria, si può arrivare a conclusione diversa. Oppenheim invece li attribuisce al *Priaboniano*, piano che Munier — Chalmas e De Lapparent ricavarono da Priabona nel Vicentino e che Oppenheim intenderebbe essere quasi un passaggio dall'Eocene alla parte inferiore dell'Oligocene, ed equivalente al vecchio piano *Liguriano* del Mayer. L'Oppenheim non mette nel *Priaboniano* l'Oligocene della Liguria ed i terreni affini perchè son sovrapposti al tipico *Liguriano* che egli ingiustamente crede già Oligocenico, e perchè que' terreni hanno una fauna più litorale dell'Oligocene vicentino; nè l'Oppenheim sembra ancora appieno persuaso delle enormi differenze di faune che sono fra terreni contemporanei secondo le profondità oceaniche nelle quali si originarono.

Ora se gli strati di Promina si vogliano paragonare all'Oligocene Tongriano di Lavarda, Castelgomberto, Sangonini, nel Vicentino, siamo nel vero,

e tale infatti è la classificazione proposta dal Dainelli: se poi li vogliamo appellare *Priaboniani* lasciando adito ad una possibile confusione con l'Eocene di Priabona col quale non hanno pur un fossile a comune, in tal caso diamo origine a quella confusione che val meglio evitare.

Le argille marnose più alte di monte Promina nelle quali io raccolsi sul posto varî fossili, appartengono certamente ad un Oligocene non antico. I geologi che rilevano la Dalmazia equiparano agli strati di Promina le marne di molte regioni vicine; però essi si fondano soltanto sopra analogie litologiche, mentre la massima parte almeno di quelle marne è certamente più antica di Promina e può appartenere veramente all'Eocene superiore; ma in parte quelle a *Nummulites perforata* e *Lucasana*, p. e. quelli di Lisane, certo anche al medio.

