
Nelle carte geologiche attuali gli schisti paleozoici, sovrastanti alle serpentine antiche, nella regione litorale orientale dell'isola d'Elba, sono divisi nel seguente modo, cominciando dal basso:

I. Schisti carboniosi, argillosi, ardesiaci, sul mare fra Vigneria e la Ripabianca, attribuiti al Siluriano superiore, per alcuni fossili mal conservati, trovati dal Lotti e determinati genericamente dal Meneghini (1).

II. Schisti argillosi, micaceo-arenacei, ritenuti sovrastare con discontinuità e lacuna agli schisti antecedenti, ed attribuiti dubiosamente al Carbonifero per alcuni Crinoidi trovati dal Fossen tra Capo Pero e la Cala del Telegrafo e visti dal Meneghini (2).

III. Arenarie silicee, puddinghe e conglomerati quarzosi attribuiti al Permiano.

Recatomi nell'isola cinque volte, solo o accompagnato, durante il 1892 ed il 1893 e fattavi talora lunga permanenza per istudiarvi particolarmente i graniti e le rocce paleozoiche, ed avendo trovato in queste importanti fossili, sono giunto a conclusioni alquanto diverse da quelle odierne. Non sono riuscito a trovare differenze litologiche e paleontologiche fra gli schisti più antichi detti siluriani ed i più recenti, nè mi si è confermato l'ordine sopra esposto.

(1) Lotti B, *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba*. Roma, 1886, p. 31.

(2) Loc. cit., p. 35.

Gli schisti carboniosi e ardesiaci inferiori, bigi o cerulei, tra Vigneria e Ripabianca alternano con quarziti e con puddinghe scure a ciottoletti grossi come nocciole, assai poco alterate, identiche a quelle eoceniche dell'Isolotto dei Topi. Straterelli di pochi centimetri di vera antracite più o meno grafitosa trovansi al Malpasso, alla Ripabianca, nel fosso del Giove: furono scavati più volte per farne tinta da acquarellare e furon noti al Serristori, al Savi, al Cocchi, al Lotti, ecc.

Il Lotti accenna in quegli strati il ritrovamento di *Orthoceras*, *Cardiola*, *Actinocrinus*. Vi ho ritrovato un altro lamellibranco di genere diverso, delle impronte di Anellidi, articoli riferibili all'*Actinocrinus tenuistriatus* Phill. del Carbonifero e del Devoniano Irlandese. Non sono rari dei noduletti i quali accennano a fossili indeterminabili.

Queste rocce sono molto contorte da ripetute pieghe e scontrate da faglie locali, d'onde provengono apparenti discordanze, pur locali, fra i singoli strati e cogli strati ferriferi sovrastanti.

Risalendo da cotai strati lungo i torrentelli o le pendici dei monti, verso l'Infralias, non ho trovato, nemmeno nelle immediate vicinanze di Rio, che le quarziti e le anageniti costituiscano la parte più alta degli strati paleozoici; anzi quella è costituita da schisti quarzosi o filladici, idromicacei, biancastri o scuri, tanto nel Fico, quanto nel Giove, nel M. Zazzera e nel bacino delle Fornacelle. La quarzite alterna a varie riprese, e, nei dintorni di Rio, per lo più negli strati medi, poco sopra a quelli del Malpasso e di Ripabianca. Presso Rio, nella valletta del Camposanto, negli schisti attribuiti alla zona seconda, ho rivisto lenti carboniose, quantunque nell'insieme quelli sieno meno carboniosi e meno scuri degli schisti del Malpasso. Più in alto, nelle filladi attribuite alla zona terza come quarziti, ho trovato gli stessi noduli, rispondenti a probabili fossili, della Ripabianca.

Gli strati più alti di tutta la serie, immediatamente sottostanti all'Infralias, tra Capo Pero e la Cala del Telegrafo, ripetono quelli più antichi del Malpasso e della Ripabianca. Vi sono le medesime lenti antracitifere, alte fin 20 centim., pure scavate, talvolta le medesime puddinghe quarzose, poco alterate, i medesimi schisti ardesiaci con quarziti e con filladi lucenti. Per quanto piccola sia l'importanza che si voglia dare al criterio litologico, bi-

sogna riconoscere che nella serie comprensiva di tutte queste rocce distinzioni di zone litologiche non si possono fare.

Nè si possono fare distinzioni paleontologiche.

Negli strati più alti, attribuiti nella Carta d'Italia al Permiano e nel testo esplicativo della Carta geologica dell'Elba, incertamente, al Carbonifero, alla Cala Baccetti, che è la più vicina a mezzogiorno della Cala del Telegrafo, ho trovato una discreta fauna, della quale ho dato altrove ⁽¹⁾ per ora sommaria descrizione.

I generi e le specie notate, sovente abbonatissime, sono *Plumulites*, *Beyrichia*, *Goniatites*, *Macrochilina*, *Naticopsis*, *Bellerophon*, *Euphemus*, *Murchisonia* (4 sp.), *Loxonema*, *Anthracoptera* (comunissima e spesso in individui molto grandi), *Myalina* (2 sp.), *Pterinaea*?, *Limoptera*?, *Macrodon* (2 sp.), *Tellinomya*, *Edmondia* (2 sp.), *Sanguinolites* (2 sp.), *Goniophora*, *Leptodomus*, *Schizodus* (3 sp.), *Cardiola*, *Conocardium*?, *Hyolithes*, *Actinocrinus tenuistriatus* Phill. del quale, o di altro Crinoide, si trovano colonne lunghe pure molti metri, in istrati separati da quelli degli altri fossili.

Queste forme, fuori del *Leptodomus* siluriano, genericamente comuni tutte nel Devoniano, attestano maggiori rapporti col Siluriano che col Carbonifero, quantunque varie specie, come suole accadere delle forme devoniane, abbiano pure assai strette analogie nel Carbonifero inferiore. Perciò ritengo questa fauna Devoniana e probabilmente appartenente al Devoniano inferiore.

Siccome poi l'unica specie comunissima, determinabile, degli strati più antichi fra il Malpasso e la Ripabianca, è lo stesso *Actinocrinus tenuistriatus* Phill. di Cala Baccetti, così unendo questo fatto paleontologico ai rapporti litologici, attribuisco al Devoniano inferiore tutti gli strati paleozoici della regione orientale dell'isola d'Elba situati fra le Serpentine antiche e l'Infralias, spartiti finora fra il Siluriano, il Carbonifero, il Permiano, ripetendo che non si può fare nei medesimi distinzioni di zone, nè separazione cronologica tra quarziti e filladi.

I fossili di Cala Baccetti, formanti per lo più una vera e compatta lumachella nella quale prevalgono le bivalvi, ben di rado, e specialmente negli straterelli più argillosi, perciò meno permea-

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*. 1894.

bili alle acque, hanno conservato il guscio, non però calcareo, ma sostituito da quarzo.

D'ordinario sono rappresentati da gusci o da nuclei di ferro idrossidato; anzi, accumulati insieme, formano vere lenti, per quanto piccole, di questa materia, diffusa pure in vene nella roccia. Nelle fessure di questa e nei gusci de' fossili è frequente osservare dei cristalletti d'oligisto specolare. Si può ritenere come probabile che la riduzione operata dalla sostanza organica abbia dato luogo, nei fossili, alla formazione di solfuro di ferro, il quale poi, alterandosi, originò l'idrossido, e questo, disidratandosi, produsse ulteriormente l'oligisto.

Quantunque il minerale ferrifero non si trovi là che in piccolissime lenti e quasi diffuso nella roccia, pure, vicinissimo, alla punta del Fiammingo, forma masse più ragguardevoli, e poco lontano vi sono le miniere del Calendozio, di Rialbano e di Rio. Osservando il minerale ferrifero in questi luoghi, nella parte meno superficiale delle cave, lo vediamo innegabilmente alternante in mezzo agli schisti devoniani, specialmente nella loro parte superiore. Masse e vene d'idrossido sono poi iniettate ed apparentemente penetrano nelle rocce calcaree sovrastanti, a contatto, infra liassiche e liassiche. Questa è la situazione stratigrafica osservata anche dal Vom Rath.

L'opinione, diffusa presso molti ingegneri delle miniere, e nota pure per varie pubblicazioni fatte, che i minerali di ferro sieno depositi di superficie i quali hanno interessato varî terreni, formati quando il rilievo del suolo era presso a poco eguale a quello attuale, opinione già messa in dubbio dal Lotti, non combina coll'antica osservazione stratigrafica, coerente al vero, del Vom Rath, nè coi fatti recenti da me osservati. I depositi ferriferi del sistema paleozoico di Rio, lasciando il minerale de' terreni sottostanti alle serpentine, secondano gli strati devoniani, e certamente continuano a maggiori profondità nell'interno del suolo. Ciò si vede benissimo lungo il Fosso delle Cavaccie, alle Fabbriche, a Vigneria a Rialbano, alla Cavina. Le frane e gli spurghi antichi e moderni delle cave coprono le rocce superficialmente e con discordanza.

Bensì fenomeni idrici, anche recenti, asportando il materiale ferrifero dalle rocce antiche in posto, sono stati la cagione probabilissima della intrusione dei depositi d'idrossido ferroso nei cal-

cari e nelle altre rocce più recenti, e della loro stessa distribuzione, anche in vene, negli schisti paleozoici.

Praticamente però, per gli effetti industriali, come già osservò il Lotti, i giacimenti elbani sono da considerare come se realmente si fossero formati alla superficie. Il loro scavo, qualora giungesse a profondità, incontrerebbe difficoltà da rendere dubbio o piccolo il guadagno, donde proviene la necessità di curare le miniere con parsimonia anche maggiore che non si faccia oggi, mentre il minerale è ancora ricco ed abbondante.

In conclusione il cambiamento dei fossili in minerale di ferro, la presenza di una vera lumachella limonitica, l'abbondanza di materie carboniose, sono indizi i quali potrebbero far credere che nei dintorni di Rio, all'Elba, come già fu ritenuto altrove, i depositi ferriferi siano stati originati nello stesso periodo devoniano contemporaneamente agli strati che li racchiudono.

Le ricerche più recenti hanno mostrato quanta sia l'abbondanza delle materie ferrifere, in gran parte residuo di parti solide d'organismi, nelle massime profondità dei mari, ed hanno mostrato pure come in queste si accumulino incessantemente residui di sostanze albuminoidi d'organismi animali, specialmente inferiori, in decomposizione. Lo zolfo contenuto nelle medesime, dando origine a solfuro idrico, per la sola presenza dell'idrossido di ferro, può formare solfuri ferrosi, formazione facilitata dai sali alcalini dell'ambiente e dello stesso organismo in decomposizione. Fra le altre ipotesi questa è una delle verosimili. I solfuri ferrosi in seguito di tempo, alterandosi danno origine agli ossidi di ferro.

A confermare l'antichità dei depositi ferriferi rammento che molti anni fa, nelle puddinghe paleozoiche del M. Pisano, in alcune ghiaie quarzose, ho osservato vene ferruginose, le quali erano certa anteriori alla formazione della ghiaia e del conglomerato.