

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCCXVII.

1920

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1920

Geologia. — *Osservazioni sui giacimenti di bauxite dell'Appennino, dell'Istria e della Dalmazia.* Nota dell'ing. dott. CAMILLO CREMA, presentata dal Socio C. F. PARONA ⁽¹⁾.

È risaputo che nell'Appennino centrale e meridionale, dove la serie cretacea assume la cosiddetta *facies* abruzzese, fra gli strati cenomaniani e quelli turoniani si interpone con continuità una potente zona di calcari, contraddistinti dalla presenza di piccole Requenie, le quali si presentano sulla superficie della roccia in caratteristiche sezioni anulari di color cereo-scuro, e sono talvolta così numerose da dare al calcare il carattere di lumachella, ma, per l'impossibilità di fornire buone preparazioni degli esemplari tenacemente legati alla roccia, restarono lungamente indeterminate finchè, or non è molto, mi venne fatto, dopo laboriose ricerche, di ritrovarne qualche individuo ben conservato che il prof. C. F. Parona potè riferire alla *R. parvula* Costa. Con le Requenie compaiono in questi calcari numerosi individui di *Monopleura Schnarrenbergeri* Par., le cui sezioni, analoghe a quelle delle Requenie, se ne distinguono per la minore regolarità.

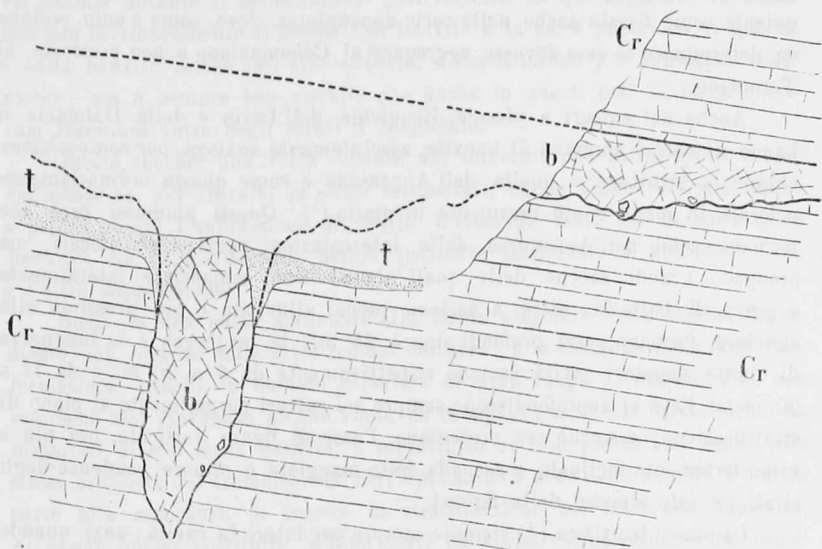
Ma l'importanza di questi calcari, più ancora che nel loro interesse stratigrafico, sta nell'essere la sede della bauxite. Nell'Aquilano si volle mettere, è vero, qualche affioramento bauxitico in relazione con terreni cenozoici, ma tale riferimento non fu confermato; anzi, per la conoscenza che ho dei luoghi, credo di poterlo escludere. Parecchi giacimenti hanno bensì il tetto formato da calcari del Miocene medio, ma è facile di riconoscere che ciò si verifica perchè la massa bauxitica, dopo essere stata messa a nudo, anzi in parte abrasa, per la potente erosione subita dai calcari cretacei in conseguenza del diastrofismo posteoceico, venne poi a ricevere un nuovo manto calcareo: ed anche in questi casi si può osservare che il minerale si trova nei calcari a piccole Requenie, come ha luogo per gli altri giacimenti che hanno conservato l'originaria copertura cretacea.

In questi (v. lato destro della figura) la massa bauxitica (*b*) si presenta in forma di grandi lenti irregolari: al tetto termina con una superficie che seconda il piano di deposito dei calcari (*C_r*); al letto invece riposa su di una superficie irregolare, penetrando nelle fessure del calcare ed avvolgendone anche qualche frammento; nell'ammasso bauxitico manca sempre qualsiasi traccia di stratificazione. Infine, in prossimità del deposito i calcari presentano maggior compattezza e si colorano più o meno intensamente in giallo, rosso, rosso-bruno; in molti casi anzi, come a Vitulano, Trevolischi, Casamaina, ecc., fanno passaggio a veri marmi brecciati.

⁽¹⁾ Presentata nella seduta del 26 maggio 1920.

Queste osservazioni intorno al modo di presentarsi delle bauxiti dell'Appennino, per quanto sommarie, già si rivelarono capaci di fornire utili criteri per la ricerca dei depositi e la determinazione della loro consistenza; esse meritano inoltre qualche considerazione per la luce che porgono sul problema della loro genesi.

È chiaro, infatti, che la continuità di deposito presentata dai calcari che racchiudono i giacimenti considerati, il trovarsi questi confinati in un deter-



minato orizzonte geologico, la mancanza di stratificazione nella massa minerale ed infine il metamorfismo dei calcari a contatto, costituiscono un insieme di circostanze che mal si spiegherebbe attribuendo a queste bauxiti una provenienza comune con le cosiddette terre rosse, vale a dire un'origine dovuta all'alterazione di calcari emersi, mentre si accorderebbe perfettamente con l'ipotesi che il minerale si sia prodotto in fondo ai mari in conseguenza di fenomeni di origine profonda seguitisi al passaggio dal Cenomaniano al Turoniano.

Questo orizzonte a piccole Requenie passa anche sull'altra sponda dell'Adriatico, estendendosi largamente. In un recente viaggio in Istria e Dalmazia potei infatti assicurarmi che gli strati a Requenie indeterminabili, costituenti la parte superiore del *Chamidenkalk* della Carta geologica austro-ungarica, considerati con qualche riserva dal Kerner come corrispondenti alla base del Turoniano, presentano la stessa fisionomia litologica e paleontologica dei calcari a Requenie dell'Appennino. Veramente non potei raccogliervi le due camacee, che caratterizzano questi ultimi, se non in frammenti ed in se-

zioni; ma queste sono così numerose e così perfettamente simili a quelle dei calcari dell'Aquilano, del Beneventano e dell'Avellinese, da ritenermi autorizzato a riferirle empiricamente alle stesse specie di *Requienia* e *Mono-pleura*, confortato in ciò anche dall'autorevole parere del prof. C. F. Parona, il quale volle gentilmente esaminare il materiale. In questi calcari ebbi invece la ventura di ritrovare presso Pisino e nei dintorni di Arbe valve di *Chondrodonta Joannae* Hoff., specie che, confermando l'età turoniana di questi strati, permette di considerare la posizione del livello a piccole Requienie come fissata anche nella serie appenninica, dove, come è noto, restava da determinare se esso dovesse aggregarsi al Cenomaniano o, non piuttosto, al Turoniano.

Anche nei calcari a piccole Requienie dell'Istria e della Dalmazia si hanno numerosi ammassi di bauxite, assolutamente analoga, per composizione chimica e struttura, a quella dell'Appennino e come questa ordinariamente colorata in rosso, o più raramente in giallo⁽¹⁾. Questi ammassi però non formano, come nell'Appennino, delle intercalazioni negli strati calcari, ma occupano grandi sacche, delle quali alcune sono schiacciate lateralmente a guisa di battello, altre, a sezione meno allungata e più prossima alla circolare, formano pozzi profondi sino a 25 m.; la larghezza e la lunghezza di queste singolari cavità variano rispettivamente da 5 a 20 m. e da 15 a 60 metri. Esse si approfondiscono sempre nei calcari normalmente al piano di stratificazione; cosicchè ora presentano l'asse di figura verticale, ora più o meno fortemente inclinato, a seconda della maggiore o minore pendenza degli strati (v. lato sinistro della figura).

La massa bauxitica (*b*) riempie sempre per intero la cavità; anzi, quando il terreno non è troppo inclinato, ne sporge alquanto, e, attraversando la coltre di terra rossa (*t*) che copre abitualmente i calcari (*C*), dà luogo, alla super-

(1) Nei pressi di Albona, di Veglia, di Punta Loni ed in altri pochi luoghi, colla bauxite rossa o gialla si incontrarono anche masse irregolari di color bianco o grigio, a pasta uniforme, priva delle caratteristiche pisoliti; inoltre fra la bauxite grigia e la rossa riscontrai sempre una zona di color rosa.

La varietà grigia è ricca di minuti cristalli di pirite; anzi deve la sua colorazione grigio-bluastro al solfuro di ferro finamente diviso. La bianca, ad occhio nudo, appare priva di pirite e ricca all'incontro di piccole dendriti, che al microscopio hanno l'apparenza di prodotti ferrosi neri, verisimilmente derivanti da piriti, poichè dalle analisi cortesemente eseguite dal dott. F. Ratto è risultato che esse contengono tracce abbondanti di solfo combinato a ferro. Le ricerche dello stesso dott. Ratto hanno ancora dimostrato che nella bauxite grigia si ha un tenore pressochè normale di allumina, ma che tutto il ferro si trova allo stato di solfuro, mentre nella varietà rosa lo zolfo si riduce a minime proporzioni e finalmente manca del tutto nella bauxite comune, rossa. La varietà rosa segna quindi un evidente passaggio dovuto alla trasformazione del solfuro nell'ossido di ferro che imbeve la pasta della bauxite comune. In quanto alla bauxite bianca, essa è costituita da ossido idrato di alluminio, pressochè puro.

ficie del terreno, ad un piccolo rigonfiamento caratteristico. Al contatto, fra la bauxite e la terra rossa talvolta si riscontrano tracce di rimaneggiamento, e quest'ultima s'insinua nelle fessure che attraversano in ogni senso l'ammasso bauxitico, ma non vi è mai passaggio fra i due materiali. La bauxite è sempre massiccia e solo si osserva talvolta una specie di scistosità secondo le pareti della sacca, e perciò normalmente al piano di stratificazione dei calcari. Assai più frequentemente che non nell'Appennino, la denudazione verificatasi durante il sollevamento postcretacico ha qui asportato la massa rocciosa sovrincombente al deposito di bauxite e la parte superiore di questo, e sulla bauxite, messa così allo scoperto, si depositarono poi formazioni cenozoiche; ma è sempre ben visibile che anche in questi casi la bauxite trovata racchiusa tutta negli strati a Requienie.

Queste sacche, una volta vuotate dal minerale che le occupava, e specialmente se, per trovarsi in strati orizzontali, hanno l'asse verticale, danno a prima giunta l'impressione di cavità d'erosione, state poi riempite dalla bauxite; ma un più attento esame permette facilmente di escludere l'una e l'altra supposizione.

Basti da una parte accennare alla forma singolare delle sacche, certamente non comune nelle altre regioni calcaree; alla costanza della loro conformazione, benchè in numero superiore di gran lunga al migliaio; al non essersene mai rinvenuta alcuna vuota od occupata anche solo parzialmente da materiali diversi dalla bauxite, e soprattutto al loro presentarsi legate allo stesso orizzonte del cretacico, che nell'Appennino è sede della bauxite, e d'altra parte alla mancanza di tracce di stratificazione nel materiale bauxitico, all'essere questo costituito in gran parte od anche esclusivamente da pisoliti di varia grandezza, alla sua omogeneità di struttura ed alla mancanza in esso di elementi estranei, salvo qualche raro incluso calcareo in vicinanza delle pareti, dalle quali con ogni evidenza proviene.

A questo punto sorge spontaneo il pensiero che queste bauxiti, come hanno la stessa struttura, la stessa composizione e come compaiono allo stesso livello delle bauxiti appennine, ne ripetano anche il modo di origine; ciò che condurrebbe ad interpretare, come nella figura, le sacche quali canali di esplosione o, quanto meno, quali allargamenti di fessure preesistenti provocati dall'uscita di materiali endogeni, e le masse lenticolari intercalate negli strati calcari quali falde di espandimento.

La giacitura del minerale, apparentemente così diversa nelle due regioni considerate, sarebbe invece sempre la stessa; e la mancanza di giacimenti intatti, nei quali coesistano canali d'uscita e falde di espandimento, o, meglio, la localizzazione di queste due parti del giacimento, conseguirebbe dalle stesse cause che determinarono una diversa morfologia regionale. Così in Istria l'erosione, essendosi esercitata prevalentemente in piano sui calcari cretacei, avrebbe asportato le parti superiori dei depositi di bauxite rispettando invece le

sottostanti sacche verticali, e per la stessa ragione queste si sarebbero conservate in gran numero nelle isole ed in Dalmazia, benchè qui non manchi qualche raro giacimento a tipo abruzzese (per es. a Bescavecchia, a S. Gregorio, ecc.), nè, ciò che è più importante ancora, qualche giacimento costituito dal solo canale che però accenna più o meno chiaramente ad espandersi, dando luogo ad una falda laterale (ad es. a sud di Mondaneo). Nell'Appennino invece l'erosione, essendo stata essenzialmente laterale, è ovvio che debba aver di preferenza demolito i canali verticali; tuttavia sorprende l'assoluta mancanza, di questi ultimi anche tenendo conto che pochi giacimenti possono dirsi sufficientemente noti per essere stati oggetto di assaggi o di sfruttamento. Senonchè, quando già la presente nota era in parte redatta, gli ing. D. Chiaraviglio e M. Pirri, che nelle loro ricerche a scopo industriale vollero seguire i miei criteri sui giacimenti bauxitici, gentilmente mi informavano che un affioramento presso Dragoni mostrava di approfondirsi normalmente agli strati calcarei; ed avendo avuto occasione di visitarlo a scavi più avanzati in compagnia dell'ing. Zaccagna, risultò trattarsi di un giacimento nel quale si potevano per la prima volta osservare riunite estese falde di espandimento ed una grande sacca. L'annessa figura, disegnata per rendere una concezione puramente teorica, si trova così a corrispondere ad una sezione effettivamente esistente. Del resto la presenza degli strati a Requienie nelle masse calcaree tabulari del Preappennino adriatico e la recente scoperta della bauxite a S. Marco in Lassis ed a S. Giovanni Rotondo (Squinabol) fanno pensare che anche in Italia non debbano mancare giacimenti di tipo istriano.

Concludendo, parmi possa ormai ritenersi che l'orizzonte a piccole Requienie, così comune nell'Appennino, rappresenta la base del Turoniano e che esso si ritrova anche sull'altro lato dell'Adriatico con la stessa fauna e con identica fisionomia litologica resa più evidente dalla presenza dei numerosi affioramenti bauxitici, dei quali è sede in entrambe le regioni. Tali giacimenti presentano a prima vista condizioni affatto diverse di giacitura, ma in realtà queste sarebbero sempre le stesse e le differenze, che si osservano, puramente contingenti e da attribuirsi alle stesse cause che determinarono una diversa morfologia regionale. Non mi nascondo le incertezze che rimangono da rimuovere, ma mi sono principalmente proposto di segnalare agli studiosi alcuni fatti che non permetterebbero, a mio avviso, di considerare quali prodotti eluviali, le bauxiti dell'Appennino, dell'Istria e della Dalmazia come per queste ultime venne anche recentemente sostenuto con tanta dottrina dal Kerner. Oltrechè nei calcari a Requienie, le bauxiti, come è noto, si ritrovano in Dalmazia anche nei calcari del Trias, ed in quelli ad Alveoline. Avendo avuto campo di osservare parecchi giacimenti in questi ultimi terreni, parmi che la loro giacitura non differisca sostanzialmente da quella dei giacimenti cretacei: i fenomeni, ai quali questo minerale deve la sua origine, si sarebbero dunque ripetuti a diverse epoche geologiche.