

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXII.

1915

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1915

Mineralogia. — *Sulla presenza della monazite nelle sabbie e nelle arenarie della Somalia meridionale.* Nota del Corrispondente ETTORE ARTINI.

Ho avuto occasione, in questi ultimi tempi, di esaminare dal punto di vista mineralogico numerosi campioni di sabbie e di arenarie della Somalia italiana; questo materiale mi fu gentilmente favorito per lo studio dal dott. G. Stefanini, il quale ebbe a raccogliero nel 1913, durante il viaggio della missione scientifica inviata dal R. Governo in tale regione. I risultati particolareggiati delle mie ricerche saranno altrove pubblicati; mi sia concesso qui di accennare soltanto, in via sommaria e preliminare, al ritrovamento di un minerale d'un certo interesse, la *monazite*, sia nelle alluvioni del Giuba, sia nelle arenarie antiche della regione interna (Lugh).

Fin dallo scorso anno ebbi modo di rilevare l'esistenza di rarissimi granuli d'un minerale i cui caratteri mi sembravano quelli della monazite, nelle sabbie del Deserto Arabico, e nella formazione arenacea nota sotto il nome di *Nubian Sandstone* (¹). Ma la eccessiva rarità del minerale avendo impedito una ricerca approfondita, la determinazione era rimasta alquanto dubbia e malsicura.

Lo stesso minerale, con caratteri perfettamente simili, ho potuto ora ritrovare nelle sabbie del Giuba. Si tratta di granuletti del diametro ordinariamente non superiore a 0,10 mm., rotondeggianti, ciottoliformi, i quali anche per tale aspetto della superficie si differenziano abbastanza bene dai cristallini di zircono delle stesse dimensioni i quali, nelle medesime sabbie, si presentano con facce nitide e con spigoli vivi. Il colore è gialliccio, talora giallo citrino chiarissimo, più spesso giallo puro assai pallido, passando anche a giallo miele; frequenti vi sono piccole chiazze ocracee, dovute ad incrostazione, sia negli incavi della superficie, sia nelle screpolature. I caratteri morfologici esterni, in buona parte secondari, insieme al colore, impartiscono al nostro minerale una fisionomia propria, ben riconoscibile, e affatto simile, per non dire identica, a quella della monazite delle sabbie brasiliane.

Il pleocroismo è debolissimo, quasi insensibile; il potere rifrangente molto elevato, tanto che nel joduro di metilene si constata essere $\alpha \gg n$. La birifrazione è fortissima, e all'incirca si può stimare $\gamma - \alpha = 0,05$; l'angolo degli A. O. è piccolissimo, più ancora che nelle monaziti d'altre provenienze, così che la figura di interferenza a luce convergente, se non è esattamente

(¹) E. Artini, *Sulla composizione mineralogica di alcune sabbie del Deserto Arabico.* Atti Soc. ital. sc. nat., an. 1914, LIII, pag. 372.

centrata, può talora apparire quasi uniassica; il carattere ottico è positivo; la dispersione degli A. O. poco sensibile.

Questi caratteri, escludendo da una parte lo zircone e dall'altra l'epidoto, rendono certo assai verosimile la natura monazitica dei rari granuletti, ma non sono sufficienti ad assicurarne la diagnosi; per questa occorre un esame chimico, il quale nelle alluvioni normali del Giuba, come nelle sabbie del Deserto Arabico, è ostacolato dalla impossibilità pratica di isolarne una quantità sufficiente. Ma ciò che nelle sabbie comuni non si poteva fare, mi riuscì perfettamente col trattamento di una speciale sabbia nera magnetica, raccolta dal dott. Stefanini presso Giumbo, alla foce del Giuba.

È questa una delle solite sabbie nere, ottenute per naturale concentrazione degli elementi pesanti, concentrazione spinta fino ad eliminare quasi tutto il quarzo e la maggior parte dei silicati; nel caso nostro il processo è arrivato a tal punto che il p. sp. della sabbia, presa così come fu raccolta, determinato sopra un campione di 100 grammi mediante il volumetro di Schumann, raggiunse il valore di 4,90. Nera in massa, e ricchissima sopra tutto di magnetite e di ilmenite, che ne formano la parte principale. Questa sabbia, sottoposta ad analisi chimica complessiva, coi soliti metodi, diede i seguenti risultati:

56,09 % di Fe, pari a 80,13 % di Fe_2O_3 ,
e 16,87 % TiO_2 .

Queste percentuali ricordano molto da presso quelle di Fe_2O_3 e di TiO_2 delle spinelliti titanomagnetitiche della Norvegia.

Per quanto ha riguardo alla composizione mineralogica, questa sabbia oltre agli ossidi di ferro, prevalenti, contiene: — *quarzo, augite, granato almandino, zircone, epidoto* — scarsi; — *spinello verde, ortoclasio e microclino, pirosseno rombico, orneblenda verde, cianite, tormalina, staurolite, titanite, apatite*, e la presunta *monazite* — tutti scarsissimi o rari.

Ad una separazione della monazite con mezzi meccanici, o soluzioni pesanti, non era il caso di pensare, avendo essa un p. sp. troppo alto, e troppo poco diverso da quello degli ossidi di ferro; evidente si presentava invece la opportunità di una separazione magnetica. A tale scopo mi servii di una elettrocalamita sul tipo di quella consigliata da Rosenbusch, ma di maggior potenza, utilizzando come sorgente di energia non già una batteria di pile Grenet, ma la corrente alternata stradale, abbassandone la tensione a 50 volts con un piccolo trasformatore, e raddrizzandola con una batteria di celle elettrolitiche. L'apparecchio, costruito dietro le mie indicazioni dalla nota Ditta Campostano, della nostra città, si mostrò subito, sia per la considerevole potenza, sia per la facile regolabilità, egregiamente adatto allo scopo. Facilissimo mi fu infatti estrarre interamente gli ossidi di ferro, data la loro enorme suscettività magnetica (1^a porzione); e nel residuo pure agevolmente riuscii

a separare i minerali con debole suscettività positiva (II^a porzione) da quelli non magnetici, come quarzo, rutilo, zircono, titanite e apatite (III^a porzione). Più delicato fu il trattamento da far subire alla II porzione, la sola che a me interessasse, perchè costituita da granato, pirosseni, anfiboli, epidoto, tormalina e monazite. Con opportuna regolazione, sia mediante reostato, sia variando la distanza fra le due espansioni polari, mi fu possibile, con successive separazioni frazionate, profittare della minore suscettività magnetica della monazite in confronto con gli altri minerali citati, per concentrarla in modo da ottenere, col trattamento di circa 500 gr. di sabbia nera, quasi 0,3 gr. di una sabbietta gialla, certo non composta di monazite pura, ma formata in grandissima prevalenza da questo minerale.

Potei così constatare che il suo p. sp. è superiore a quello del joduro di metilene, nel quale va a fondo rapidamente, e sopra tutto potei procurarmi per via chimica la riprova della determinazione specifica. Per ciò, la porzioncina contenente la monazite, salvo una piccola parte conservata per confronto, fu trattata per molte ore con HCl concentrato a dolce calore. Nel residuo, lavato con acqua e seccato, già ad occhio nudo si constata che il minerale giallo ritenuto monazite ha perduto la vivacità della tinta e la lucentezza, mostrandosi sbiancato ed opaco. Al microscopio, in essenza di garofani, si riconosce all'evidenza la corrosione profonda subita dal nostro minerale, il cui contegno fa così chiaro contrasto con quello dei pochi epidoti che vi sono frammisti, i quali sono invece rimasti intatti, con forme nitide e spigoli vivi. L'attacco è però alquanto ineguale; alcuni granuli sono più ed altri meno profondamente corrosi, e spesso uno stesso individuo in una parte si mostra profondamente cariato, mentre in altra è appena corrosivo superficialmente: fenomeni tutti identici a quelli che potei osservare nella monazite del Brasile, similmente trattata a scopo di confronto.

Della soluzione, filtrata, qualche goccia lasciata cadere nel reattivo molibdico dà subito assai chiaramente la reazione di P_2O_5 . Il resto della soluzione cloridrica fu tirato a secco a bagno maria, ripreso con acqua distillata, riacidificando con qualche goccia di HCl, e nuovamente filtrato. Una goccia di questo liquido, diluita con alcune gocce d'acqua, dà con acido ossalico evidente la reazione microchimica caratteristica del Ce: un precipitato pulverulento finissimo, che rapidamente si trasforma in cristallini aghiformi, riuniti in croci od in stellette a sei raggi con estremità biforcute, le quali, procedendo la evaporazione, crescono ramificandosi in eleganti arborescenze raggiato-divergenti; la estinzione dei singoli individui è parallela all'allungamento, e questo è otticamente positivo.

Era così dimostrato trattarsi realmente di monazite; ma avendo a mia disposizione ancora la più gran parte della soluzione, potei sottoporla ad un'analisi meno incompleta. A tale scopo la soluzione, fortemente acidificata con HCl, fu versata, goccia a goccia, in un eccesso di soluzione diluita di

acido ossalico, e fatta bollire per qualche momento; dopo raffreddamento, sul fondo del bicchierino si osservava un precipitato bianco, formato da quei leggeri e soffici fiocchetti di aghi finissimi, che sono così caratteristici per gli ossalati dei metalli delle terre rare, e in ispecie del Ce. Raccolto il precipitato sul filtro, e ben lavato, esso fu calcinato in crogiolino di porcellana, e poi facilmente ridisciolti in acido nitrico diluito, previa aggiunta di qualche goccia d'alcool. Evaporato a dolce calore l'eccesso d'acido, e ripreso con acqua il residuo bianco, cristallino, tale soluzione fu analizzata secondo Duparc e Monnier ⁽¹⁾, e lasciò riconoscere la presenza di tracce di torio e notevole quantità di cerio. Data la scarsità del materiale, e le perdite inevitabili nel lungo e delicato procedimento, stimai non fosse necessario proseguire tentando il riconoscimento singolo di La, Pr e Nd, che si può supporre accompagnino il Ce. Riconduksi invece il perossido bruno ottenuto con H_2O_2 allo stato di nitrato, previa riduzione, e tentai la reazione di Sonnenschein, con soda caustica e solfato di stricnina: il risultato fu positivo, nitido e sicuro.

Non resta ora che ricercare la provenienza della monazite delle sabbie del Giuba. Io non posso certamente escludere in modo assoluto che il raro minerale derivi da quelle granititi che qua e là, come isole, emergono nell'interno della regione somala, dalla vasta coperta delle rocce detritiche, eoliche od alluvionali; ma devo confessare che questa origine diretta mi sembra poco probabile. Già nella succitata mia Nota intorno alle sabbie del Deserto Arabico credetti poter indicare come fonte presumibile della monazite nelle sabbie desertiche quella formazione arenacea ch'è designata ordinariamente come *Nubian Sandstone*. Anche nella regione somala, in varie località dell'interno (Curetka, Seidle, Passo di Marilè) affiora un complesso di rocce arenacee, conosciute sotto il nome di *arenarie di Lugh*, le quali, benché cronologicamente siano dai geologi riferite a tutt'altro periodo, presentano con l'arenaria nubiana non solo una grandissima analogia d'aspetto, ma anche una rassomiglianza così grande, che potrebbe dirsi identità, nei riguardi della composizione mineralogica.

Fra i caratteri comuni alle due serie di rocce noteremo qui solo: la grande copia del quarzo, e la eccezionale scarsezza dei minerali pesanti; la costante ed assoluta mancanza di pirosseni ed anfiboli; la prevalenza tra gli elementi colorati della tormalina, ch'è invece affatto scarsa e subordinata nelle sabbie d'alluvione o desertiche delle due regioni; e, posso aggiungere anche, la presenza in entrambe di quantità estremamente esigue di monazite, in granuletti delle stesse dimensioni e dell'identico aspetto che presentano quelli sopra descritti, delle sabbie del Giuba. Sarei pertanto disposto a ritenere probabile che nelle arenarie della formazione di Lugh debba ricercarsi l'origine della monazite del Giuba, così come ritengo che nell'arenaria nubiana stia la fonte della monazite osservata nelle sabbie del Deserto Arabico.

⁽¹⁾ L. Duparc et A. Monnier., *Traité de technique minéralogique et pétrographique*. II^e partie. Tome 1. *Les méthodes chimiques qualitatives*. Leipzig, 1913, pag. 201.