

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIX.

1912

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XXI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

---

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1912

bile, anche colle bilancie più sensibili, usate per le trasformazioni dei corpi radioattivi.

[Invece di avvicinare i due dischi della distanza  $d$  potrebbe estendere la loro superficie di  $d/4\pi\lambda^2$  per  $\text{cm}^2$ , le quantità d'elettricità che affluirebbero nel condensatore sarebbero le stesse come nel caso dell'avvicinamento e così anche tutte le relative variazioni d'energia. Ne segue che il lavoro fornito dalle forze elettriche è lo stesso sia che si avvicinano i dischi, sia che si estendano purchè siano uguali le quantità d'elettricità messe in moto nelle due operazioni].

Mi par dunque che non possa rimaner alcun dubbio sulla legittimità dell'applicazione delle formole (1) e (2) ad un solo metallo a contatto della soluzione d'un suo sale.

**Mineralogia.** — *Anfiboli di Monte Plebi presso Terranova Pausania* (Sardegna). Nota di DOMENICO LOVISATO, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Chi volge lo sguardo a settentrione di Terranova Pausania, vede spiccare con dossi arrotondati in mezzo a bizzarre aguglie un monticcolo, che nelle carte porta il nome di Monte Plebi, ma che quei terrazzani, colle solite storpiature isolane, chiamano Prebi. Distanza poco più di 7 chilometri dalla borgata le falde più vicine di questa singolare elevazione, che per la sua posizione centrale in mezzo all'altipiano granitoide ha qualche cosa di veramente caratteristico. È bello infatti vedere codesta massa verde colle sue due cupole principali elevarsi nel mezzo, cinta e serrata da aspre cime di granuliti da tutti i lati, all'infuori di quello che conduce a Terranova, dove le rocce granitoidi, erose dalle meteore, sono basse, mammellonate; però sempre anche da questa parte il contatto e la separazione sono netti. Ed anche la flora marca una separazione netta della massa incuneata di M. Plebi fra le rocce granitoidi, giacchè in queste noi troviamo abbondantissimo il *Myrtus communis* in bellissime e forti macchie, mentre nelle vere forme litologiche di M. Plebi non vediamo una sola pianta.

M. Plebi è un frammento di quella massa arcaica, così bene sviluppata nella parte settentrionale-orientale dell'isola bella, abbracciata tutto all'intorno da rocce eruttive, forse non più antiche del carbonifero. Quella massa antichissima, formata da gneiss e da una serie variata di micaschisti, alternati con straterelli e vene e lenti di quarzo, e talvolta di quarzo con feldispato, contenenti non infrequentemente grossi cristalli di tormalina e talora anche del rutilo, mostranti colle loro diverse colorazioni una netta stratificazione generale, è così potentemente metamorfizzata, da essere trasformata qua e là

in lenti più o meno grandi di schisti anfibolici coi prodotti della loro decomposizione, che formano lo scopo principale di questa mia breve Nota.

La schistosità, che non ci lascia mai nella salita del monte, è mascherata solo là dove troviamo tali lenti, ma ricompare tosto a destra od a sinistra, sopra o sotto le stesse lenti, che hanno sempre per base i banchi di mica-schisti, i quali in molti punti della salita, e quindi anche lungo i sentieri che conducono all'alto, si vedono pieghettati, contorti, rotti e talvolta anche rovesciati. Alle volte, in mezzo a quegli strati vediamo qualche piccolo banco oscuro brillante, che si direbbe di micaschisto, ricchissimo in biotite nera, mentre invece le lamelline lucentissime sono di ferro oligisto, che abbonda poi nei monticoli, che seguono verso settentrione, andando specialmente nella direzione del golfo di Arzachena. In varî punti, ed anche per zone discretamente estese in quella direzione, troviamo masse più o meno decomposte, raramente fresche, di dioriti non quarzifere, nelle quali l'anfibolo in larghe plaghe, di color giallastro, originariamente verde, è così alterato da produrre abbondanti squamette di ematite rossa.

La schistosità generale della massa di M. Plebi, che non ci abbandona mai, come abbiamo già detto, oltrechè dalle colorazioni varie degli strati, ci è attestata pure da filoni di rocce lamprofiriche, che non mancano di comparire in mezzo a quelle belle rocce prepaleozoiche. Veramente, non avrei dovuto dirle belle quelle rocce, ma interessanti, e per la scienza presentano effettivamente il massimo interesse.

Tutta la massa di M. Plebi, intensamente metamorfizzata, la possiamo dire quasi interamente in decomposizione, particolarmente in quella specie di lenti, formanti plaghe speciali, e trasformate in masse anfiboliche, nelle quali, però, più che l'*orniblanda*, predominano l'*actinolite* e la *tremolite* coll'*asbesto*, la *steatite*, il *talco*, la *mica*, ecc., non mancando belle secrezioni pure di *serpentino*. Anche tutte queste specie minerali, raramente le troviamo fresche; sono generalmente decomposte come i micaschisti, sui quali poggiano tali plaghe speciali, essendo come trasformati in una miscela di prodotti micacei.

M. Plebi, in piccolo, il 6 giugno u. s., quando lo visitai, mi trasportava colla mente ai micaschisti alpini, e per qualche momento mi sembrava di essere fra le belle rocce di Val Malenco in Valtellina nella provincia di Sondrio, oppure fra le analoghe formazioni del Tirolo e della Svizzera, colla differenza, però, che in Sardegna mancano quei bei massicci serpentinosi coi superbi e ricchi amianti, che li accompagnano lassù, trovando noi, per eccezione, qualche ciuffetto di questi ultimi con appena qualche secrezione di serpentino. Di un'altra differenza ancora dobbiamo tener conto, quella dell'età delle rocce, che comprendono il minerale tessile, l'amianto: a M. Plebi sono prepaleozoiche le rocce, coll'asbesto e coi minerali accessori, mentre lassù in Valtellina ed anche nel Piemonte esse potrebbero essere triassiche, quando non siano anche più recenti.

Da massecole isolate e come accessorie nelle rocce gneissico-micaschistose di M. Plebi passiamo a masse di parecchi metri cubi, interamente formate dagli anfiboli e dai loro derivati, fra i quali non dimenticheremo gli ossidi di ferro col predominio della magnetite.

L'*actinolite* si presenta in cristalli aghiformi, ma anche bacillari, quindi allungati secondo l'asse verticale e non raramente per parecchi centimetri, con faccie nette e lucenti nella zona prismatica, generalmente contorti, eliocoidali, ma mancanti sempre di sommità distinte. Questi cristalli, raramente isolati, sono per lo più raggruppati in masse fibrose, e, più che in fasci paralleli, in aggruppamenti raggiati, o formano aggregati irregolari intrecciati, che vanno dal bacillare al fibroso, talvolta anche al fibro-lamellare ed alle volte frammisti con squamette di mica. Il color generale, se fresca, è il verde chiaro, ma per decomposizione anche il bianco sporco, il giallognolo ed il giallo per prodotti ferruginosi secondari. Si comprende che quasi sempre abbiamo coll'*actinolite* la *tremolite*, generalmente nella parte superiore dei gneiss nella vera zona dei micaschisti, o frammezzo a questi, che non infrequentemente sono accompagnati da vene di feldspato e quarzo con mica muscovite in larghe lamelle e con grossi cristalli di tormalina ed eccezionalmente anche con rutilo: dei primi di questi ho raccolto grossi frammenti di cristalli nella salita, ed altri mi furono portati da Punta d'Aspro dai fratelli Salvatore e Tommaso Degosci: questi cristalli di tormalina mi rammentano quelli della penisola di Punta Rossa a Caprera.

La differenza fra la *tremolite* e l'*actinolite* sta in ciò, che, mentre la prima è priva o poverissima di ferro e perciò incolora o biancastra, l'*actinolite* contiene sempre ferro in sensibile quantità, ed è quindi verde o con una delle altre tinte ricordate.

I prodotti di alterazione degli anfiboli, che, devo osservare, non sono tanto frequenti negli schisti cristallini sardi, sono coll'asbesto e coll'amianto il talco, il serpentino ed accessoriamente la steatite, la clorite, l'epidoto, gli ossidi di ferro, ecc. Di questi minerali non ho trovato l'epidoto e la clorite. Il talco, che si vede in alcuni degli ammassi, credo possa derivare dalla pseudomorfose dell'asbesto e quindi dalla *tremolite*, formandosi sulle faccie prismatiche di quella varietà d'anfibolo, epigenizzandolo a poco a poco. Credo che nello scavo verso settentrione presso le case di Michele Orecchioni, mia guida nell'escursione del 6 giugno, se ne possa trovare parecchio, se debbo badare ai campioni prelevati in quella località.

Il serpentino, pure d'origine secondaria, deriverebbe probabilmente per la massima parte dalla idratazione dei silicati di magnesia, quindi dall'*actinolite* o dalla *tremolite*; e così pure la steatite, che in quelle masse e specialmente presso alle case ricordate dell'Orecchioni, si trova col talco.

Questo serpentino massiccio, verde oscuro, quasi nero, ed in qualche punto bruno-rossastro, avrebbe, secondo il collega prof. Guglielmo, il peso



specifico di 2,674 alla temperatura di 29° C., ed è la prima volta che mi avviene di trovare in posto un vero serpentino in Sardegna, conoscendosi solo la steatite od una specie di pietra ollare, ma solo in tenui venuzze, nei calcari di Santa Maria di Gonari, nelle formazioni d'Illorai e nei marmi di Telada. Il serpentino, assumendo allumina, darebbe della clorite, che non vidi a M. Plebi, dove non trovai neppure la pietra ollare, formata dal talco con variabile quantità di clorite.

L'asbesto in masse fibrose, bianco sporco od anche verdiccio, è abbastanza frequente in quelle lenti, ma della varietà tessile, a fibre lunghe e fine, e dalla lucentezza sericea, cioè vero amianto, ne ho visto solo eccezionalmente; esso può derivare dalla tremolite o dalla stessa actinolite, non certamente dal serpentino, che è pure d'origine secondaria. Il vero amianto di Valtellina e d'Aosta è amianto di serpentino, come quello delle principali località alpine e del Canada, e questo dovrebbero ricordare i fanatici ricercatori di miniere di M. Plebi.

A Santa Maria di Gonari, in quegli splendidi calcari si trova anche un anfibolo verde chiaro in aggregati fibrosi, che il Riva <sup>(1)</sup> riferisce ad un anfibolo attinolitico o vero attinoto. Forse alla stessa specie saranno da riferirsi gli aggregati fibrosi verdi, che si veggono nelle rocce clastiche del Sarrabus, conosciute ordinariamente col nome di quarziti ed accompagnanti i giacimenti argentiferi; ma un vero attinoto od actinolite, finora, non fu ancora trovato in Sardegna.

Questo di M. Plebi ha le maggiori analogie con quello di Valtellina. Fresco — e come tale lo si trova assai raramente — è di un verde smeraldo chiaro, come s'è detto superiormente, passante al cupo, al giallognolo, al giallo, al bianco sporco per alterazione; talvolta presenta anche tinte oscure, tendenti all'azzurrastrò; la polvere è bianca o bianco-verdastra; la sfaldatura netta prismatica laterale; fragile; la sua durezza va dal 5 al 6; il suo peso specifico, calcolato dal collega prof. Guglielmo alla temperatura di 29° C., sarebbe di 2,913; la lucentezza è vitrea, un po' madreperlacea sulle faccie di sfaldatura; da trasparente nei cristalli non grossi, al translucido. Al cannello imbianca e fonde difficilmente ai bordi in uno smalto grigiastro; col borace e sal di fosforo dà le reazioni del ferro. È inattaccabile dagli acidi, od almeno assai difficilmente dall'acido cloridrico e dall'acido solforico.

Il dott. Manis, nell'analisi quantitativa che fece su abbondante materiale di questa sostanza, avrebbe ottenuto:

(<sup>1</sup>) *Le rocce granitoidi e filoniane della Sardegna*. Atti della R. Accademia delle Scienze fis. e mat. di Napoli, 1905, vol. XII, serie 2<sup>a</sup>, n. 9, pp. 85 e 86.

Si O <sub>2</sub> . . . . .	56,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,81
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,15
FeO . . . . .	6,90
MnO . . . . .	0,09
CaO . . . . .	13,00
MgO . . . . .	19,22
CuO . . . . .	0,19
NiO . . . . .	0,15
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,07
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,19
H <sub>2</sub> O . . . . .	0,90
	<hr/>
	100,17

Le prove anche spettroscopiche pel litio, fluoro, acido cromico, zinco, titanio ed acido fosforico, che si trovano presenti in alcune specie di anfiboli, come si può vedere consultando le 285 analisi date dall'Hintze (1), riuscirono negative: però l'analisi ottenuta dimostra l'importanza della nostra actinolite, la quale, sebbene priva del litio, contiene gli altri alcali, e merita speciale attenzione per la presenza in essa del rame e del nichelio.

Infatti, se noi esaminiamo le 285 analisi d'anfiboli, date dall'Hintze sopra citato, ne troviamo due sole, che contengono rame: la I colle quantità di 0,71 %, e la XXXVIII con 0,40 %, mentre la nostra actinolite avrebbe dato 0,19 %.

Sempre nelle 285 analisi, ne troviamo tre contenenti nichelio, e sarebbero la I, già ricordata pel rame, ma senza determinazione per la quantità di nichelio, la CXCIX con NiO = 0,65 e la CCVI con NiO = 0,21, mentre la nostra ci diede NiO = 0,15. Complessivamente quindi una sola comprenderebbe i due metalli, come la nostra actinolite, cioè l'analisi I, che si riferisce ad anfiboli del Granducato di Baden, levati da una fonolite dell'Hohenkrähen (2) e che quindi non possiamo paragonare col nostro anfibolo, che si trova in formazioni prepaleozoiche, sebbene il Kaisersthul m'abbia condotto alla scoperta per la Sardegna della *picotite* e di altre specie minerali semplicemente per analogia colle formazioni di quella contrada; ma pel caso nostro non possiamo fare il confronto dell'anfibolo di M. Plebi con quello badese, anche per essere riuscite infruttuose per la nostra actinolite le ricerche del cobalto,

(1) *Handbuch der Mineralogie. Zweiter Band. Silicate und Titanate.* Leipzig, 1897, pp. 1179-1271.

(2) Hintze, op. cit., pag. 1205.

dello zinco, dello stagno, dell'antimonio e del piombo, contenuti nell'analisi I dell'Hintze.

L'anfibolo dell'analisi CXCIX corrisponde alla *Kupfferite* di Koksharov nell'Ural e di tante altre località russe: essa sarebbe la specie d'anfibolo più ricca in magnesia, essendo nientemeno in essa  $MgO = 30,88$ , e comprendendo col nichelio anche l'acido cromico ( $Cr_2O_3 = 1,21$ ): è di color verde smeraldo, come la nostra actinolite, che però non comprende acido cromico; e sebbene sia stata trovata la *Kupfferite* in aggregati cristallini anche nel granito, pure è specie che generalmente si rinviene nei calcari, che non sappiamo però a quale età appartengano e quindi non possiamo permetterci di confrontare colla nostra actinolite.

Pure l'analisi CCVI si riferisce ad un anfibolo di colore dal verde smeraldo al verde erba, come il nostro; però in grani sfaldabili con *Kokscharowite* nella miniera di Cullakenee della Carolina del Nord, mescolato con corindone ed un minerale feldspatico, colla densità di 3,120; ma il nostro anfibolo non lo possiamo paragonare con questo, specialmente per la sua composizione chimica, perchè, oltre all'essere l'americano ricco in allumina, per contenerne 17,59 %, è assai meno acido del nostro, presentando solo 45,14 % di anidride silicica, più povero in ferro (3,45) ed anche in magnesia (16,69), contenendo anche quantità considerevoli di alcali e pure acido cromico, che manca nella nostra actinolite.

Non possiamo paragonare il nostro anfibolo neppure con quello dell'analisi XXXVIII dell'Hintze, contenente 0,40 di ossido di rame e derivante da formazione granito-porfirica del piccolo Kohlberg presso Follmersdorf, non lungi da Reichenstein nella Slesia, perchè i cristalli slesiani sono neri, sebbene pure presso Reichenstein stesso, in formazioni cristalline a diopside, si trovino cristalli verdi, pure mescolati con tremolite, passante al talco.

In complesso, l'actinolite sarda colla tremolite che l'accompagna, specie minerali essenzialmente alpine, legate a determinate rocce cristalline, diffuse specialmente nelle nostre Alpi occidentali e settentrionali, ha le sue maggiori analogie coll'actinolite dei giacimenti, già menzionati, di Val Malenco in Valtellina nella provincia di Sondrio. Colassù, in alcune valli laterali, come Val Brutta, Val Lanterna, Franscia e altre vallecole sopra Lanzada, piccola bergata, che insieme con Chiesa e Torre forma i popolati della stessa Val Malenco, negli schisti cristallini e particolarmente nei talcoschisti, comparisce questa actinolite verde smeraldo in abbondanza, mescolata con mica, clorite, magnetite e diverse varietà d'asbesto, alla dipendenza di potenti masse serpentinosi, che hanno offerto in quantità bellissimo amianto, che nella mia visita a M. Plebi non ho saputo trovare mai in belle fibre nelle formazioni isolate, fra le quali non rinvenni neppure tutte le altre specie minerali sopra ricordate, nè in calcari, nè in dolomie saccaroidi, che nelle lenti actinolitiche e tremolitiche isolate mancano affatto. A M. Plebi ed a Punta

d'Aspro il serpentino e la steatite sono accessori, eccezionali, mentre nella Valtellina, in Val d'Aosta, in Savoia, in Francia, nella Svizzera, e specialmente nel Canada, sono assai potentemente sviluppati. Pure nelle Alpi valtellinesi l'actinolite in aggregazioni bacillari si trova talvolta in tanta quantità da formare veri strati di schisti actinolitici ed anche grandi masse, mentre secondo me, a M. Plebi forma, colle tremoliti, semplici lenti, non vaste concentrazioni: sì, le concentrazioni di minerali anfibolici coi loro prodotti di decomposizione a M. Plebi io le ritengo ben ridotte, non molto vaste, tali insomma da non poter rappresentare un grande interesse industriale, cioè non remunerative per la lavorazione e l'estrazione dell'asbesto.

Non dobbiamo illuderci sulla ricchezza di quelle lenti anfiboliche coi minerali concomitanti accessori, e credere che in profondità o sul proseguimento degli scavi incominciati tale ricchezza si debba far maggiore, giacchè, alle volte, coll'innoltrarsi negli scavi iniziati, potrà avvenire un restringimento nella lente, che potrà poi novellamente allargarsi più avanti, dando origine ad altra od altre lenti: ma col restringimento potremo anche avere la sparizione completa della lente, contenente le varietà d'asbesto, che in grande quantità potrebbe essere certamente remunerativo.

Per me quelle lenti rappresentano un interesse puramente scientifico, ed i musei di mineralogia nazionali ed esteri potranno arricchirsi con bellissimi campioni di minerali, finora ignoti o quasi per l'isola bella.

E tale mia opinione manifestai netta ai pochi fanatici che me la richiesero: in ogni modo, sento l'obbligo di dichiarare francamente che anche in quella mia visita mi sono guardato bene dal consigliare la continuazione dei lavori per la ricerca e l'estrazione dell'amianto a que' poveri terrazzani, mettendo loro le cose in chiaro secondo le mie vedute, pur convinto di fare opera vana.

Fra i tanti malanni che affliggono la disgraziata Sardegna, questa sirena del Mediterraneo, questa terra delle sorprese, da parecchi anni è diventata endemica la malattia delle miniere, ed il povero sardo, ribelle per natura alle scienze naturali e specialmente alla Mineralogia ed alla Geologia, crede ciecamente a chi lo segue, lo seconda, quando non lo animi ancora nei suoi sogni fantastici di tesori sotterranei: illuso da qualche briccone di mestiere, invita un ingegnere, magari direttore od ex-direttore di miniere, un professore che passa per la grande in fatto di mineralogia, un supposto luminare delle scienze geologiche qualunque, ecc., a visitare la sua cosiddetta miniera, i suoi immaginari punti mineralogici; il misero illuso tratta principescamente i suoi visitatori con lauto pranzo, nel quale non mancano il tradizionale porchetto e la celebrata malvasia; e felice, se lo si lusinga nelle sue idee di ricchezze pei minerali nascosti nelle viscere della terra, proclama sempre dio colui, che per la sua visita gli chiede la somma maggiore (alle volte parecchie centinaia di lire, che gli snocciola subito), tenendo poco conto del giudizio



del visitatore, che pel suo incomodo s'accontenta di qualche centinaio di lire, e non tenendo poi conto alcuno del parere di colui, il quale, compassionandolo e cercando distruggere le illusioni nel disgraziato, si guarda bene dal domandare a lui compenso alcuno per la sua visita.

Ed a questo proposito non posso qui tacere, anzi mi gode l'animo di manifestarlo pubblicamente, che, dacchè mi trovo nell'isola bella, prima per alcuni anni a Sassari e poi qui a Cagliari, ho dato migliaia e migliaia di pareri e di consigli in fatto di minerali e di rocce; ho fornito centinaia e centinaia di analisi qualitative ed anche quantitative; ho fatto moltissime visite a giacimenti di minerali d'argento, di rame, di piombo, di zinco, di nichelio, di cobalto, di antimonio, di ferro, di manganese, ecc., ma non ho mai chiesto, nè accettato un solo centesimo da nessuno: pur troppo, invece, molte volte ho avuto il dolore, ripassando per luoghi visitati vari anni prima, d'incontrarmi con poveri sardi, che da me avevano sentito franca la mia parola, e di udire ripetermi: « *Oh, avessimo ascoltato voi nella visita fatta alla nostra miniera! avremmo ora qualche migliaio di lire e non sarebbe consumata anche la dote della povera moglie!* ». E questa dolorosa verità mi tocca sentire ancora oggi, e non raramente, nelle mie escursioni per l'isola bella.

**Geologia.** — *Contributo allo studio del Cambriano della Sardegna.* Nota dell'ing. dott. M. TARICCO, presentata dal Socio C. F. PARONA.

Nelle arenarie che costituiscono una delle zone più caratteristiche del Cambriano nell'Iglesiente ho notato due anni fa lungò la strada che dall'Arco di Genna Bogai (a circa metà strada da Iglesias a Flumini) conduce a Grugua e a poche centinaia di metri da quest'ultima località una larga placca arenacea con grosse tracce fossilifere relativamente ben conservate, ma a me perfettamente sconosciute; ne trassi qualche pezzo che più tardi inviai al prof. Parona, il quale vi ravvisò una forma di *Eophyton* (cfr. tav. LXXV, Haug, *Traité de Géol.*, 1901-1911). Non ho potuto mantenere la promessa fattagli di inviare altro buon materiale, essendo rare le occasioni che mi si presentano di poter fare qualche ricerca un po' lontano da Iglesias; ho tuttavia trovato altri esemplari meno belli in due punti a Canalgrande e cioè sul versante occidentale dell'altura di Punta Pintau, poco a monte delle case della miniera, e alla Grotta di Canalgrande, località famosa per ricchezza di fossili illustrati dal Meneghini e dal Bornemann; in quest'ultima località le tracce di *Eophyton* sono assai schiacciate, ma le onde del mare le mettono abbastanza bene in evidenza.