ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

il terreno paludoso della laguna deve smorzare ogni azione nell'interno della regione agendo come un cuscino.

Anche di registrazioni a Venezia si parla nell'*Appendice* del Magrini e là la cosa è ben diversa, perchè, se da una parte deve essere esclusa l'azione della massa di mare della laguna, come circondante da ogni parte e da vicino la località, dall'altra parte per la vicinanza del bacino Nord dell'Adriatico e per la melmosità del suolo il fenomeno vi si deve produrre con molto maggiore intensità che a Padova. Il Grablovitz poi mi comunica che ad Ischia con una amplificazione strumentale uguale a 90 non ha trovato nessuna traccia ne' sismogrammi, almeno finora, di un termine dovuto alla marea. Certo che in un isola molto piccola si deve piuttosto produrre un abbassamento che un'inclinazione, ma Ischia è abbastanza grande e i sismografi sono tanto lontani dal centro da far pensare che un'azione delle maree vi debba poter essere registrata. Per cui con più fiducia possiamo riguardare i risultati ai quali siamo giunti ed attendere che migliori studi sieno fatti sui sismogrammi di Padova, specialmente su quelli del sismografo posto nei sotterranei dell'Istituto fisico.

Mineralogia. — *Giacimento di minerali di tungsteno a Genna Gurèu ai limiti fra Nurri ed Orroli* (Cagliari). Nota di Domenico Lovisato, presentata dal Socio G. Strüver.

L'anidride tungstica in Sardegna si conosce dall'aprile 1898, epoca nella quale io pubblicavo la presenza della *Wolframite* presso la miniera di S'Ortu Bečiu in quel di Donori [1] e della quale debbo i primi frammenti alla gentilezza del sig. ragioniere Emilio Marini. Infatti in quella mia Nota davo i caratteri fisici e chimici di quel tungstato di ferro e di manganese, che per la sua pochezza non m'aveva permesso di procedere alla sua analisi quantitativa.

Nè si creda che in seguito abbia potuto trovare maggiore quantità di qnella sostanza, chè ritornato due volte sul posto, dopo pochissimi grammi, che ho potuto raccogliere nella prima visita, ritornai a Cagliari dopo la seconda senza averne potuto rinvenire un solo frammento, pur avendo esaminate tutte le vene visibili di quarzo di quelle falde.

Poco dopo la pubblicazione della mia Nota il sig. Nicolò Vinelli, intelligentissimo tecnico di miniere, allora in quella di Stibina di Su Suergiu presso Villasalto nel Gerrei, mi diceva di avervi trovato la Wolframite in quel giacimento, ma da qualche carattere fisico, ch'egli mi dava di questa

[1] *Notizia sopra alcune specie minerali nuove per la Sardegna.* Rend. R. Acc. dei Lincei, vol. VII, 1° sem., serie 5ª, fasc. 8°, seduta del 7 aprile 1898.

sua supposta Wolframite, e specialmente da quello del colore, ch'egli mi diceva quasi bianco, ho compreso potersi trattare probabilmente d'una *Scheelite*, e feci assai buon viso alla sua promessa dell'invio di qualche campione, che pur troppo non venne mai, neppure da parte di altri, che me l'avevano promesso, nè io ho potuto portarmi lassù in seguito per farne incetta.

In seguito il sig. Alberto Libois della « Société française de recherches et esploitations » nella seduta del 19 maggio 1901 dell'Associazione Mineraria Sarda con sede in Iglesias presentava un campione di *Meymacite*, da lui raccolto in un giacimento di Stibina a Genna Gurèu ai limiti tra Nurri ed Orroli, circondario di Lanusei.

L'analisi, abbastanza buona, data per questa *Meymacite* dal sig. Coda, chimico di Monteponi, si può vedere in uno dei Bollettini della stessa Associazione Mineraria (1); m'importa però di far rilevare l'avvertenza fatta dello stesso sig. Coda, come riuscissero negative le ricerche pel *vanadio*, *molibdeno*, *tantalio*, *niobio*, *piombo*, *bario*, *manganese* e *stagno*.

Nella seduta successiva del 23 giugno 1901 lo stesso sig. Libois presentava un altro campione di *Meymacite*, sempre della stessa località. Ma dell'analisi che egli mi favoriva per lettera, non posso essere soddisfatto, perchè comincia col dare 49,63 % d'anidride tungstica (2), mentre ci convince la quota superiore di 70,11 % data dal Coda, sebbene anche quell'egregio chimico non abbia avuto la fortuna di trattare sostanza abbastanza pura.

Viene in seguito la volta del minerale di Su Suergiu, la supposta Wolframite del sig. Vinelli, minerale del quale solo da pochi mesi ho potuto avere due campioncini, ma non da lui, nè da altri, che me ne avevano promesso l'invio, ma dal sig. Augusto Girolami, che dirige i lavori in quella miniera. Dai resoconti della stessa Associazione Mineraria Sarda (3) apprendiamo dal Traverso trattarsi effettivamente di *Scheelite*, come io avevo prima supposto, ma le due analisi ivi riportate sono state eseguite su materiale tanto impuro, che non crediamo opportuno di qui ripeterle.

Venne in seguito la scoperta fatta da me della *Stolzite* nella miniera di Bena (d)e Padru presso Ozieri (Sassari) (4), che ebbe posteriormente bella illustrazione cristallografica dal collega Artini (5).

Ed ora ciò che più importa e che forma l'argomento principale della presente Nota, è la scoperta di abbondante *Scheelite* nello stesso giacimento

(1) Resoconto delle riunioni dell'Associazione Mineraria Sarda. Anno VI, n. 5, pag. 6.

(2) Idem, anno VI, n. 7, pag. 5.

(3) Idem, anno VI, n. 8, seduta del 3 novembre, pag. 3.

(4) *Vanadinite, Deschloizite, Mimetite e Stolzite della miniera cuprifera di Bena (d)e Padru presso Ozieri* (Sassari). Rend. R. Acc. dei Lincei, vol. XIII, 2° sem., serie 5, fasc. I, Roma, 1904.

(5) *Sulla Stolzite di Bena (d)e Padru* (Ozieri). Estratto dai rendiconti del R. Istituto lombardo di sc. e lett., ser. II. vol. XXXVIII, 1905.

di Genna Gurèu, fatta dal sopracitato sig. Libois. La bellezza di due campioni da lui inviatimi per esame m'invogliò a visitare quel giacimento. Vi arrivai la mattina del 3 maggio 1904 in compagnia del dott. Luigi Dessi, che in altra occasione ebbi a chiamare cavaliere autentico e degno figlio dell'isola bella.

La coltivazione del giacimento in parola è iniziata da molti anni per minerali d'antimonio (Stibina), ma nessuno pensava, che potesse, specialmente in profondità, presentare importanza pei minerali di *tungsteno*.

Siamo ai limiti tra Orroli e Nurri in un bacino schistoso, che sarebbe coperto grossolanamente ad ovest dal miocene medio di Mandas, a sud-ovest e sud da altri membri dello stesso miocene dei dintorni di Donigalla e Seurgus a sud e sud-est dagli schisti siluriani di Goni e ad est, sebbene distanti, dalle ultime distese di lava del vulcano di Nurri. Il nostro, bacino distante un'ora circa da Orroli e poco più da Nurri, è formato da schisti vari che da una parte sono argillosi, dall'altra micacei, ma raramente talcosi, formanti una serie di mammelloni talvolta rotondi a guisa di coni vulcanici, ricchi generalmente in vene di quarzo e tormentati da masse porfiriche a somiglianza di quelle che si veggono superbamente dominare andando da Nurri a Mandas o scendendo da Nurri al Flumendosa.

È in mezzo a questa formazione schistosa prepaleozoica e nelle zone sottostanti, che gli schisti ricoprono a mantello, che si sviluppa la stibina superiormente ed i minerali di tungsteno inferiormente.

La Scheelite di Genna Gurèu è in masse cristalline, raramente si presenta in cristalli netti isolati e fa vedere splendidamente le sue sfaldature, non rassomiglia niente a quella di Traversella, ha invece molta rassomiglianza con quella di Zinnwald e di Schlackenwald in Boemia. Il suo colore è generalmente fra il roseo ed il bianco, assai raramente la vidi giallastra, grigiastra, ma in ogni caso la sua polvere è bianca. Essa forma vene in mezzo agli schisti, con stibina o senza nella parte superiore del giacimento, ma è in masse o pura o mescolata colla Meymacite, o colla Stibina e più raramente ancora colla Wolframite nella parte inferiore del giacimento. Negli schisti forma delle vene, che talvolta sono di purissima scheelite, di varia potenza; ne vidi una che misurava 60 mill., che rastremandosi andava quasi a sparire in mezzo agli schisti, in modo da rassomigliare a delle lenti schiacciatissime. Mi si disse che qualche vena presentò anche la potenza di 20 cent. Essa è talvolta mescolata ad un po' di quarzo ed anche ad un po' di stibina, ma mai m'accadde di trovarla nelle vene mescolata colla *Meymacite*. Ho avuto la fortuna di raccogliere qualche campione di questa *Scheelite* in vene con gli schisti che si veggono ancora attaccati dalle due parti. In un solo esemplare, non raccolto da me, ma che mi fu dato da uno dei lavoratori, ho visto una sfumatura gialla, che potrebbe far pensare ad un ossido di tungsteno. In qualche campione si vedono in vari nodi dei piccoli romboedri

di siderite rossigni ed altri di ancherite che più frequentemente ed anche più grossetti si trovano negli schisti neri dall'altra parte dell'avvallamento, ma sempre sopra il giacimento.

La durezza deila nostra scheelite non raggiunge il 5° grado della scala: il suo peso specifico alla temperatura di 14,5° fu calcolato dal dott. Rimatori in 5,987, mentre io colla bilancia del Mohr alla temperetura di 16° per un campione di gr. 3,619, otteneva durante una lezione di mineralogia 6,04. Questa differenza, che non è enorme, ma sta nei limiti dei pesi specifici, che si hanno per questa sostanza e che sono da 5,9 a 6,1 mi consigliò di ricorrere al collega prof. Guglielmo, il quale per un frammento di pochi grammi otteneva 5,748. Avendo a lui mostrato allora i risultati del Rimatori e miei ed avendogli fatto osservare che finora si conosceva una sola *Scheelite* di Zinnwald col peso specifico 5,88, mentre altra di Haslithal saliva fino a 6,14, rifece la pesatura ed il giorno seguente per lo stesso frammento colla bilancia del Mohr otteneva 5,74 semplicemente. Non vi ha dubbio che il pezzo calcolato dal prof. Guglielmo doveva essere inquinato dal quarzo, che assai frequentemente troviamo nella nostra *Scheelite*, oppure qualche frammento si è staccato durante la pesata. La nostra sostanza va dal trasparente al translucido: la sua lucentezza nella frattura fresca è sempre vetroso-madreperlaceo-adamantina, alle volte con bellissime iridescenze e con superbi riflessi.

Fonde assai difficilmente al cannello ed allora si ottiene un vetro semitrasparente, che col borace diventa trasparente, divenendo poi opaco e cristallino: col sal di fosforo alla fiamma ossidante resta incolora o leggermente tinta in chiaro a caldo, incolora a freddo; alla fiamma riducente d'un grigio bleu, più che verde, a caldo e bleu chiaro a freddo.

L'anidride tungstica si può riconoscere col mezzo dell'acido fosforico sciropposo, che ad un calore moderato da uno sciroppo d'un bleu oscuro, il quale si scolora aggiungendovi acqua, ma ricompare la tinta facendo intervenire lo stagno od il ferro in polvere.

Si decompone negli acidi cloridrico e nitrico; la sua polvere trattata con quest'ultimo bollente lascia un residuo giallo di anidride tungstica, solubile nell'ammoniaca.

La sua composizione chimica, giusta un'analisi del mio assistente, dott. Carlo Rimatori, eseguita sopra gr. 1,2986 di sostanza, sarebbe;

$Tu\,O_3$	80,42
$Ca\,O$	19,60
$Fe_2\,O_3$	0,07
$Si\,O_2$	traccie
$Mg\,O$	traccie appena sensibili
	100,09

Il fatto più curioso della nostra Scheelite è quello di mancare assolutamente nella sua composizione di *Molibdeno*, che troviamo in tutte le specie di Scheelite finora conosciute, e che va dall'8,23 % alle traccie, presentando anche le due varietà di Traversella rispettivamente 1,62 e 0,76. Anche allo spettroscopio le osservazioni riuscirono negative pel molibdeno, come lo furono pel Cerio, Didimio e Lantanio, che sembrano essere presenti nella *Scheelite* di Traversella (1): si sarebbero invece vedute le strie dello Stronzio.

Più granulosa, più compatta, quindi presentante più difficilmente facce cristalline, presentasi la Scheelite inferiore in mezzo a roccia quarzosa, che mescolata colla Meymacite, colla Stibina e con altri solfuri di antimonio e piombo, che per la pochezza di materiale raccolto non si son potuti determinare, ma che fanno pensare alla Boulangerite o meglio alla Jamesonite, alla cui decomposizione forse dobbiamo l'antimoniato di piombo, che forma macchie gialle agli affioramenti o spalma sempre in giallo chiaro alcune cavità, sempre agli affioramenti, o formante lamelline sottili, che credo dover ascrivere alla *Bindheimite*.

In un campione ho potuto vedere in piccolo nido in mezzo alla *Scheelite*, dei piccoli cristalli tabulari di baritina jalina, della quale agli affioramenti inferiori dei minerali di tungsteno troviamo delle segregazioni con grossi cristalli imperfetti, isolati o riuniti fra loro irregolarmente.

L'esame attento dei campioni da me raccolti nella mia visita alla miniera e quello di un esemplare di *Scheelite* con *Meymacite*, contenente come in mezzo di una vena della Wolframite, mi persuase della necessità di una seconda visita sul posto, ciò che feci il 25 febbraio 1905 in compagnia dello stesso sig. Libois, che me ne aveva fatto l'invito, e del sig. Pili, che dirigeva i lavori in quel giacimento. Ho potuto allora esaminare meglio la massa inferiore della *Scheelite*, specialmente alla sua parte esteriore decomposta in Meymacite, quindi nettamente separata dalle vene, che si trovano negli schisti superiori e che sono di purissima *Scheelite*.

Non possiamo confrontare il giacimento nostro con quello di Meymac nel dipartimento del Corrèze. Quello di Francia era un filone bismutifero (2), che agli affioramenti, quando lo si lavorava, giacchè oggi è abbandonato, si mostrava ricco soprattutto in Wolframite, rimpiazzata bentosto in profondità dalla *Scheelite* e dal suo prodotto di alterazione, la *Meymacite*, il tutto in mezzo a bismuto nativo e suoi minerali, oltrechè a pirite, limonite e diversi prodotti piombiferi ossidati, come cerussite, piromorfite, wulfenite, ecc.

A Genna Gurèu nel giacimento di *Scheelite* e Meymacite non abbiamo punto il bismuto, e la Wolframite, almeno per la parte che si è potuto vedere finora nel giacimento, è assolutamente eccezionale, come vi mancano la

(1) Dana, *A System of Mineralogy*, 1893, pag. 987.

(2) Lacroix, *Minéralogie de la France et de ses colonies*. Tome III, 1.er fascicule, 1901, pag. 315 et tome II, 1896-7, pag. 387.

cerussite, la piromorfite e la wulfenite, che almeno finora non sono stato capace di trovare.

Ai minerali sopra accennati e che sono *stibina*, con altri solfuri d'antimonio e piombo, colla pirite gialla e bianca, poca blenda, siderite ed ancherite, bindheimite, baritina, aggiungeremo ancora che assieme alla *Scheelite* e *Meymacite* troviamo mescolata la stibina, alle volte nettamente separata dai due minerali di tungsteno, altre volte disseminata nella pasta di essi.

La stessa *Meymacite* presentasi nel nostro giacimento un po' diversamente che in Francia, quasi tutti i suoi caratteri esteriori son diversi da quella di Meymac: la nostra è gialla verdognola, verde giallo quando è in granuli cristallini formanti alle volte dei gruppetti, delle massecole d'aspetto vetroso, adamantino, mentre è aranciato, talvolta, sebbene assai raramente, anche giallo-brunastro d'aspetto resinoso quando presentasi compatta, in piccole lamelle, che sembrano cristalli sfaldati, è sempre disseminata nella *Scheelite* ed anche nella roccia quarzosa contenente Scheelite; ai limiti delle masse è più abbondante ed internandosi scompare insensibilmente.

Colla pazienza si separarono alcuni frammenti della parte vetrosa, granulare, giallo verdognola e verde giallo, che nel tubo chiuso diedero molta acqua, mentre le massecole giallo aranciato ne diedero assai meno: si tratta evidentemente nell'uno e nell'altro caso di ossido di tungsteno idrato, però con una differenza d'idratazione, e tale che per alcune lamelle più larghe della compatta ho avuto appena un appanamento nel tubo chiuso.

Ciò mi fece pensare che noi potessimo avere assieme alla Meymacite anche la Tungstite.

Per accertarmi, se si trattasse semplicemente di Meymacite o di Meymacite e Tungstite, feci polverizzare finissimamente tutte le parti gialle ottenute colla triturazione di varî pezzi di *Scheelite* impregnata di ossido ed approfittando del nitrato d'argento fuso, approssimativamente del peso specifico = 4.75, per ottenere la separazione della Meymacite, che presenta il peso specifico da 3,80 a 4,54, dalla supposta Tungstite del peso specifico 6,3-7,2. Ottenni effettivamente una separazione, restando nella parte superiore oltrechè il quarzo anche molte particelle dell'ossido di tungsteno attaccate ancora al quarzo, ma nella parte calata a fondo avevamo assieme all'ossido di tungsteno anche Scheelite, che come abbiamo veduto per la specie isolana ha presentato il la peso specifico, che va da 5,987 a 6,04, e che è assai difficile di poter separare dalla Meymacite colla quale è intimamente unita.

Dovetti quindi sacrificare alcuni buoni campioni e colla pazienza far separare meccanicamente dall'assistente e da altri, muniti di occhi lincei, le particelle verdi giallognole dalle altre quasi lamellari per procedere separatamente alle loro analisi. Dopo molto lavoro e grande fatica riuscii a separare circa due decigrammi della parte lamellare giallo aranciato e gr. 0,1162 della granulare verdognola, sulle quali il dott. Rimatori procedette alle ana-

lisi dopo avere calcolato la densità, che per la prima alla temperatura di 20,4° risultò eguale a 4,59, e per l'ultima alla temperatura di 19,5° risultò di 4,46.

L'analisi delle particelle giallo aranciato dalla lucentezza resinosa diede:

TuO_3	75,37	83,42 parti solubili nell'ammoniaca
H_2O	8,05	
TuO_3	11,74	16,58 parti insolubili nell'ammoniaca
Fe_2O_3.	1,03	
CaO	2,37	
Ganga	1,44	
	100,00	100,00

L'analisi delle particelle granulose verdiccie o giallo verdognole, ma sempre granellose, avrebbe dato:

		(per Fe_2O_3)	(per FeO)
parte insolubile nell'ammoniaca	TuO_3	23,08	23,76
	Fe_2O_3	6,79	6,11
	CaO	1,55	1,55
parte solubile nell'ammoniaca	TuO_3	58,33	58,33
	H_2O	10,28	10,28
		100,03	100,03

Evidente compare da queste analisi trattarsi di diversi gradi d'idratazione dell'ossido di tungsteno, il quale prescindendo dalla quantità maggiore o minore d'acqua, che si ottiene nel tubo chiuso nelle sue differenti varietà, quando venga riscaldato, dirò che dapprima la sostanza assume una colorazione grigio-verdastro-oscuro, poi al rosso incipiente giallo arancio carico e dopo raffreddamento diviene gialla molto chiara.

Sul carbone annerisce e poi diviene scoriosa. Col sale di fosforo da alla fiamma ossidante una perla gialla a caldo, incolora a freddo, ma alla fiamma riducente diviene violacea o rossa per reazione del ferro e del tungsteno. Parzialmente solubile nell'ammoniaca specialmente a caldo. Non si scioglie negli acidi, ma nell'acido nitrico diviene d'un bel giallo e nell'acido cloridrico d'un verde sporco: mettendo una bacchetta di zinco nella soluzione cloridrica si ha l'intensa colorazione azzurra del tungsteno.

Queste pagine, preparate da circa due anni, rimasero giacenti nel mio Museo, che rinserra tante ricchezze naturali dell'isola bella, nella speranza migliorassero le mie facoltà visive per poter studiare la roccia quarzosa che comprende i minerali di tungsteno; ma purtroppo essendo di molto peggiorate le già tristi condizioni dei miei occhi, mi sono deciso oggi a farle copiare, come le aveva stese, per far conoscere almeno grossolanamente l'interessantissimo giacimento di Genna Gurèu.