

GERMANO RIGAULT

NOTIZIE PRELIMINARI CHIMICO-SPETTROGRAFICHE  
SULLA SCHEELITE DI CHALLANT SAINT VICTOR  
E DELLA VAL TOPPA

In proseguimento alle ricerche chimico-spettrografiche, iniziate sulla scheelite di Traversella, di cui furono recentemente pubblicati i risultati <sup>(1)</sup>, ho attualmente in corso lo studio della scheelite di altri giacimenti delle Alpi Piemontesi, e precisamente di quelli di Challant Saint Victor nella Valle dell'Évançon e della Val Toppa nell'Ossola.

Nella presente comunicazione intendo pertanto anticipare i risultati più notevoli sinora ottenuti, relativi essenzialmente alle ricerche chimico-spettrografiche sulla scheelite dei giacimenti in parola. Questi ultimi, a differenza di quanto si è verificato per il giacimento di scheelite di Traversella, che da tempo richiamò l'attenzione degli studiosi, risultano assai poco noti e gli sporadici cenni, non sempre concordanti, che si riscontrano nella letteratura mineralogica, sono talmente scarsi da autorizzare a considerare i nostri giacimenti di scheelite pressochè inediti.

Infatti per il giacimento di Challant Saint Victor non esistono altri dati tranne una breve comunicazione di Lenzi <sup>(2)</sup>, riferentesi al ritrovamento della scheelite in detta località, una nota di Roccati <sup>(3)</sup> in cui, tra l'altro, viene riportata un'analisi chimica ed infine le notizie di carattere minerario di Stella <sup>(4)</sup>.

Per il giacimento della Val Toppa non si posseggono che alcuni cenni di Spezia <sup>(5)</sup>, Le Neve Forster <sup>(6)</sup>, Stella <sup>(7)</sup> e Servigne <sup>(8,9)</sup>: a

(1) M. FENOGLIO e G. RIGAULT, « Rend. Acc. Naz. Lincei », vol. XVIII, ser. 8<sup>a</sup>, 260 (1955).

(2) R. LENZI, « Resoc. riun. assoc. min. Piemonte », 3, 8, (1926).

(3) A. ROCCATI, « Resoc. riun. assoc. min. Piemonte », 4, 8 (1927).

(4) A. STELLA, « Mem. Descritt. Carta Geol. d'Italia », 27, 89 (1943).

(5) A. SPEZIA, Coltivazione delle miniere aurifere in Pestarena di Macugnaga, Torino 1862.

(6) C. LE NEVE FORSTER, « Verhandlungen Geol. Reichsanstalt », 13, 300 (1869).

(7) A. STELLA, loc. cit., pag. 58.

(8) M. SERVIGNE, « Bull. Soc. Franc. Miner. », 62, 261 (1939).

(9) M. SERVIGNE, « Compt. rend. », 210, 440 (1940).

sfondo minerario i dati di Spezia e Stella, quelli di Le Neve Forster si riferiscono alla descrizione macroscopica di un campione, le notizie di Servigne sono invece di carattere analitico.

Premesso che la scheelite oggetto di studio appartiene a giacimenti di differente natura, basterà ricordare che dal punto di vista genetico il giacimento di Traversella è di contatto eruttivo, mentre quello di Challant Saint Victor è filoniano; la scheelite della Val Toppa infine si rinviene in filoni-strati.

Nella succinta esposizione relativa ai risultati più salienti sinora ottenuti nello studio chimico-spettrografico della scheelite dei giacimenti di Challant Saint Victor e della Val Toppa mi riferirò sovente a quelli accertati e ben noti per la scheelite del giacimento di Traversella, conosciuta esaurientemente sotto tutti i punti di vista, poichè dal confronto dei risultati conseguiti nello studio della scheelite dei tre giacimenti è possibile trarre deduzioni interessanti anche in rapporto al diverso tipo di genesi dei giacimenti stessi.

Dirò subito che la composizione chimica relativa ai costituenti maggiori, quale è risultata dalle analisi eseguite su materiale proveniente da campioni dei tre giacimenti in questione, è notevolmente concordante, mentre differenze sensibili sono state riscontrate per quegli elementi che vengono in senso lato denominati costituenti minori, e segnatamente nel caso nostro per lo stronzio, gli elementi del gruppo delle terre rare e il molibdeno. Ed è appunto di questi ultimi che intendo qui riferire brevemente.

I risultati cui si è giunti permettono di stabilire che lo stronzio, riscontrabile in tracce spettrografiche in tutte e tre le scheeliti, si presenta in quantità crescenti passando dalla scheelite di Traversella a quella di Challant Saint Victor, a quella della Val Toppa.

Per le terre rare, messe in evidenza grazie all'analisi spettrografica, dopo una preliminare separazione chimica secondo il procedimento già seguito in un precedente lavoro <sup>(10)</sup>, si può concludere a favore di una stretta analogia di comportamento per le tre scheeliti, escluso il caso dell'europio. Questi infatti presenta notevoli differenze e si riscontra in quantità sempre maggiori nel passaggio Traversella-Challant-Val Toppa. Gli elementi delle terre rare, tranne naturalmente l'europio, possiedono dei valori di abbondanza relativa confrontabili nelle tre scheeliti, con la solita caratteristica distribuzione a punti alternati di

---

(10) M. FENOGLIO e G. RIGAULT, loc. cit.

massimo e minimo, quali tipici esempi di elementi che seguono la legge di Oddo-Harkins, e questo senza che sia avvenuta alcuna differenziazione selettiva.

Gli elementi del gruppo delle terre rare si comportano dal punto di vista geochimico in modo notevolmente simile, in stretta relazione alle loro analoghe proprietà chimiche e fisiche.

La causa ultima di tale fatto va ricercata nella particolare distribuzione dei vari elettroni nei diversi livelli, passando da un elemento al successivo, e precisamente nel completamento dell'orbita N e quindi nell'immutato livello esterno. Non si potrà perciò in generale osservare alcun aumento della valenza e variazioni notevoli nelle proprietà chimiche, ad eccezione fatta per le modificazioni meno rilevanti dovute alla diminuzione del raggio ionico con l'aumentare del numero atomico, come conseguenza dell'aumento della carica nucleare.

Tuttavia per alcuni di questi elementi sono possibili diverse distribuzioni elettroniche e quindi negli ioni anche altre valenze oltre a quella ordinaria +3. E' questo il caso dell'europio che in ambiente leggermente riducente passa allo stato bivalente in relazione al valore del potenziale di ossidazione  $\text{Eu}^{3+} \rightleftharpoons \text{Eu}^{2+} = 0,43 \text{ Volt}^{(11)}$ .

Questa osservazione permette di spiegare alcune anomalie osservate nella distribuzione di questo elemento e precisamente la quasi totale mancanza di esso nei minerali contenenti terre rare e la contraddittoria presenza negli aeroliti e nelle argille, dove l'europio si presenta invece con una abbondanza circa uguale a quella, per esempio, del terbio.

Infatti, poichè il raggio ionico del  $\text{Eu}^{2+}$  ha un valore (1,24 Å) notevolmente vicino a quello del  $\text{Sr}^{2+}$  (1,27 Å) e del  $\text{Pb}^{2+}$  (1,32 Å), è logico aspettarsi che l'europio segua questi due elementi e si concentri nei minerali e nelle rocce ricche in Sr e Pb invece di seguire gli altri elementi trivalenti delle terre rare. Goldschmidt<sup>(12, 13)</sup> ha messo in evidenza che alcuni minerali di stronzio e di piombo contengono notevoli quantità di europio in rapporto alla quantità degli altri lantanidi che possono essere presenti. Fra tali minerali si può annoverare la stronzianite  $\text{SrCO}_3$ , la piromorfite  $\text{Pb}_5 [\text{Cl}(\text{PO}_4)_3]$ , che talvolta raggiungono gli 860 ppm di Eu, la titanite e il feldspato potassico ricco di Sr (340 ppm e 17 ppm rispettivamente, secondo Goldschmidt).

<sup>(11)</sup> V. M. GOLDSCHMIDT, *Geochemistry*, Chicago 1952.

<sup>(12)</sup> V. M. GOLDSCHMIDT, « *J. Chem. Soc.* », 655 (1937).

<sup>(13)</sup> V. M. GOLDSCHMIDT, « *Skr. Norske Vid. - Akad. Oslo, I. Math.-nat. Kl.* », n. 4 (1937).

In ambienti invece nei quali prevalgono condizioni riferibili ad un potenziale di ossidazione discretamente elevato, come in genere si verifica durante la demolizione delle rocce, il trasporto e la successiva sedimentazione, l'europio bivalente passa quasi totalmente allo stato trivalente e quindi accompagna gli altri lantanidi nella formazione di precipitati dagli idrolizzati. Risulta quindi logico il fatto che l'europio presenti nelle argille una concentrazione quasi uguale a quella presentata dall'elemento a numero atomico dispari successivo, cioè del terbio, come si può osservare dal grafico (fig. 1) ricavato dai valori di Minami <sup>(14)</sup>.

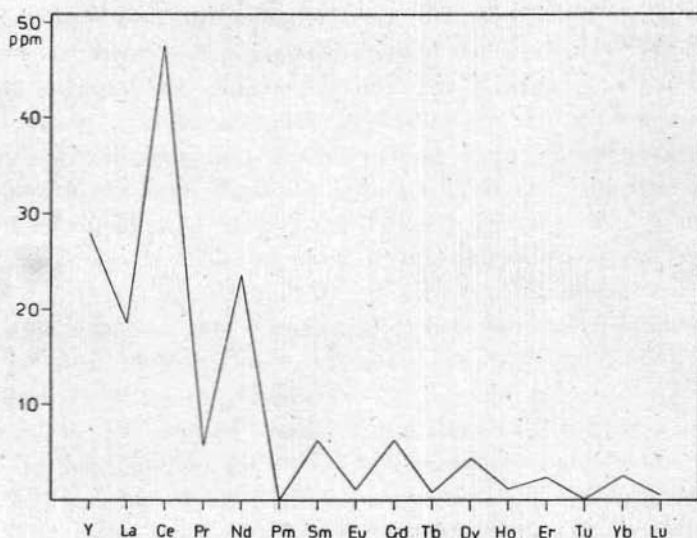


Fig. 1. — Abbondanza atomica dei lantanidi nelle argille (in ppm).

Evidentemente il confronto deve essere istituito con un elemento con lo stesso tipo di numero atomico perchè, per la nota legge di Oddo-Harkins, esistono delle notevoli differenze nelle abbondanze degli elementi a numero atomico pari e dispari e quindi i vari paragoni debbono essere effettuati nell'ambito della stessa categoria.

I risultati delle ricerche spettrografiche eseguite confermano anche in questo caso le osservazioni relative all'arricchimento in europio

<sup>(14)</sup> E. MINAMI, « Nachr. Ges. Wiss. Göttingen », IV, N. F., I, N. 14, 155 (1935).



in funzione della quantità di stronzio, come viene dimostrato dal notevole parallelismo nel contenuto in questi due elementi.

Ricorderemo infine che il molibdeno, presente in discreta quantità nella scheelite di Traversella ed in quantità inferiore in quella di Challant, è invece quasi totalmente assente nella scheelite della Val Toppa. Questo fatto trova la sua plausibile giustificazione qualora venga messo in correlazione con la differente natura dei giacimenti in questione e con le condizioni ambientali termodinamiche di temperatura e pressione di formazione dei giacimenti stessi. Infatti, per quanto la genesi di tutti questi si ricolleggi con la formazione del grandioso batolite terziario, per la massima parte nascosto nelle zone profonde dell'edificio alpino, e rappresentato a giorno dai massicci dell'arco eruttivo periadriatico (diorite di Traversella, sienite della Balma, ecc.), il fenomeno metallogenico è in rapporto con fasi differenti della formazione del batolite stesso. E precisamente il giacimento di Traversella è in rapporto con le prime fasi della formazione del batolite, trattandosi di un giacimento pirometasomatico in diretta e stretta relazione con la plutonite dioritica della stessa località di Traversella, e perciò ci troviamo in condizioni ambientali di elevata temperatura e forte pressione. I giacimenti di Challant e della Val Toppa invece sono giacimenti filoniani idrotermali in rapporto con le fasi ultime della formazione dello stesso batolite, e segnatamente ci troviamo in presenza rispettivamente di filoni veri e propri, dovuti al riempimento di fratture, la cui origine è da ricercarsi nell'orogenesi alpina, e di filoni-strati, e quindi in ambedue i casi in condizioni di ambiente di media temperatura e notevole pressione.

Queste ultime considerazioni potrebbero suggerire che l'entità della sostituzione  $W^{6+} - Mo^{6+}$  dipenda in un certo senso dalla temperatura dell'ambiente di formazione della specie minerale, mentre per l'arricchimento in stronzio, e di conseguenza in europio, più sopra accennato, sia fattore predominante la maggiore concentrazione di questi elementi nelle soluzioni a contatto della specie minerale in formazione.

*Torino, Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università e Centro di studio per la Mineralogia e Petrografia delle Alpi Occidentali del C.N.R. Settembre 1955.*