 https://doi.org/10.83405/RVHN.079.01

Le mineralizzazioni a manganese di Arsine (Châtillon) e di Moulin-de-Variney (Gignod) in Valle d'Aosta (Italia)

Paolo Castello[1], Alessandra Romani[2], Andrea Zanella[3]

[1] Geologo
Regione Le Saraillon 26, I-11100 Aosta
Membro del Comitato Scientifico del Museo di Scienze Naturali Efisio Noussan

[2] Geologo
ARPA Valle d'Aosta
Area amianto e mineralogia
Loc. La Maladière 48, I-11020 St-Christophe (AO)

[3] Tecnico
ARPA Valle d'Aosta
Area amianto e mineralogia
Loc. La Maladière 48, I-11020 St-Christophe (AO)

P. Castello, A. Romani, A. Zanella. **The manganese mineralizations of Arsine (Châtillon) and Moulin-de-Variney (Gignod) in the Aosta Valley (Italy)**. *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 79: 9-23, 2025.

In the Aosta Valley there are numerous manganese mineralizations associated with quartzite rocks found in the Piemonte ophiolitic nappe. In this note, based on bibliographic and archival research as well as field surveys, the small mineralizations of Arsine (Châtillon) and Moulin-de-Variney (Gignod) are described. The Arsine mineralization was the subject of limited mining at the end of the 18th century and of mining research between 1875 and 1922, while the Moulin-de-Variney site was researched in the years 1875-1878. Some samples of the two mineralizations were subjected to EDS microanalysis (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy). The analyses showed that the samples are mainly composed of a quartz matrix, within which manganese oxides and silicates are intimately associated. Although the analyses did not allow for precise mineralogical identification of the manganese-bearing phases, the results obtained seem to confirm the presence of braunite, pyrolusite, rhodochrosite, and rhodonite.

Key words: mineralizations, manganese, Piemonte ophiolitic nappe, Aosta Valley, Western Alps

INTRODUZIONE

Nella Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi sono presenti numerose mineralizzazioni a silicati e ossidi di manganese (principalmente braunite, piemontite e rodonite) associate a rocce quarzitiche, con spessori in genere non superiori al metro; la mineralizzazione più nota è quella di Praborna, nel vallone di Saint-Marcel, già sfruttata nel 1415. Tali mineralizzazioni sono interpretate come radiolariti di età giurassica medio-superiore, arricchite in Mn da processi idrotermali di ambiente oceanico e poi ricristallizzate durante l'orogenesi alpina (Dal Piaz *et al.*, 2010).

Nella tesi di laurea di uno degli autori (PC) e in successive pubblicazioni (Castello, 1979, 1981, 1990) è riportato l'inventario delle mineralizzazioni a manganese all'epoca conosciute in Valle d'Aosta, tra le quali venivano elencate quelle di Arsine (Châtillon) e di Moulin-de-Variney (Gignod-Roisan), site in località non ben precisate. Tali mineralizzazioni sono state successivamente rinvenute dal signor Elio Feder, la cui cortese segnalazione ha permesso di effettuare alcuni sopralluoghi, completati da ricerche d'archivio.

Nell'inventario era inoltre citata la mineralizzazione a manganese di Villadora, segnalata in provincia di Aosta da Burckardt e Falini (1956). Il comune di Villar Dora è in realtà sito nella bassa Valle di Susa, in provincia di Torino; Roccati (1906) vi segnala degli affioramenti di minerali di manganese con presenza di rodonite.

Al fine di ottenere informazioni sul chimismo di alcuni dei minerali presenti nei vari campioni prelevati nelle mineralizzazioni oggetto di studio, ci si è avvalsi della collaborazione con l'Area Amianto e Mineralogia di ARPA Valle d'Aosta, dotata di un microscopio elettronico a scansione che permette di investigare le microstrutture e di determinare le composizioni chimiche dei materiali (organici e inorganici) mediante la microanalisi (EDS).

Per eseguire l'analisi i diversi campioni di roccia hanno prima di tutto subito una riduzione dimensionale, mediante l'utilizzo di un micromulino Retsch; successivamente, è stata prelevata una porzione di campione che è stata fissata su uno stub con biadesivo in carbonio. Per rendere i campioni conduttivi e poter procedere all'analisi al microscopio elettronico, essi sono stati metallizzati con oro.

I campioni ottenuti sono stati inseriti all'interno della camera del microscopio elettronico a scansione ZEISS EVO MA10, con un'energia del fascio elettronico di 20 keV, ed è stata eseguita la microanalisi EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) per ottenere informazioni qualitative e quantitative sulla composizione chimica dei campioni.

MINERALIZZAZIONE DI ARSINE (CHÂTILLON)

La mineralizzazione di Arsine è ubicata in comune di Châtillon, lungo il versante sinistro della Valtournenche e del vallone del torrente di Promiod, all'incirca tra le q. 1.730-1910 m s.l.m., nella zona del Bois d'Arsine e del Grand Bois Noir, rispettivamente indicati nella Carta Tecnica Regionale con i toponimi Bois d'Arpine e Grand-Bois.

In tale settore il versante, boscato (Fig. 1), è costituito da depositi quaternari (prevalentemente depositi detritico-colluviali) entro i quali vi sono limitati affioramenti del substrato roccioso costituito da litotipi appartenenti alla Zona del Combin s.l. (unità superiore, non eclogitica, della Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi) e più in particolare da calcescisti con locali intercalazioni di prasiniti e di scisti quarzoso-micacei. Nella Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Dal Piaz *et al.*, 2010) la zona del Bois d'Arsine è inoltre in parte ubicata in un settore coinvolto da una deformazione gravitativa profonda di versante.



Fig. 1 - L'alpe Arsine (foto P. Castello)

Dati storici e bibliografici

Scarse sono le notizie storiche relative ai lavori minerari, risalenti al 1788, e alle attività di ricerca effettuate negli anni 1875-1884 e 1907-1922.

Un documento del 22 dicembre 1788, redatto dal notaio Jean Michel Scala e controfirmato dal notaio Pierre Louis Regis, conservato presso gli Archives Historiques Régionales di Aosta (AHR, FC, vol. 236, m. 1, n. 41; Perrin, 1976), attesta lo sfruttamento della mineralizzazione: "*L'an mille sept cent huitante huit et le jour vingt deux du mois de décembre à la ville de chatillon et dans le chateau du très illustre Seigneur Comte de challant je soussigné jean claude de vivant jean pierre Brunod de chatillon confesse et déclare d'avoir été recquis de joseph martinet residant à verres de lui tirer et exploiter de miniere ditte manganese située à la paroisse de chatillon canton de promiod appellé arsinaz la quelle miniere j'en ai conduit environ quatre cent rubs* [circa 38 q] *jusqu'à verres*".

Vari documenti del Distretto Minerario di Torino, ora conservati presso l'Archivio di Stato di Torino (AST, Distretto Minerario del Piemonte e della Valle d'Aosta, Primo Versamento, mazzo 74, fascicolo 899), testimoniano dell'attività di ricerca del minerale di manganese effettuata da Pierre Andruet nella seconda metà del XIX secolo.

In una carta disegnata il 20 settembre 1875 da G. B. Personnettaz Geomètre Mesureur, vistata in data 21 marzo 1876 dall'Ingegnere Capo delle Miniere G. Berruti, è correttamente indicata l'ubicazione della "*localité ou le recourrant Andruet Pierre désire*

pratiquer des recherches de minerais appellée Bois d'Arsine" e più precisamente del "*Mont ou l'on voit des traces de manganèse*" sito poco a monte della *Montagne d'Arsine*, entro la "*Forêt d'Arsina et Piolé appartenant à la Commune de Chatillon*".

Ulteriori informazioni sono fornite da documenti successivi, relativi alla corrispondenza intercorsa tra la Sotto Prefettura d'Aosta e il Distretto Minerario di Torino, nonché da alcune Relazioni del Servizio Minerario (RSM 1879, 1881, 1882, 1883).

Con Decreto Prefettizio del 1° aprile 1876 il permesso per ricerca di minerali manganesiferi nel territorio di Châtillon, regione Arsine, venne accordato per due anni al Sig. Andruet Pietro; una proroga di un anno venne concessa nel 1878.

Il 15 marzo 1879 Andruet Pietro presentò una nuova domanda per ottenere il permesso di ricerca di minerali di manganese in regione Arsine, allegando un nuovo piano del geom. G. B. Personnettaz, vidimato dall'Ingegnere Capo delle Miniere, in cui si precisano i confini dell'area di ricerca: "*du Levant les prés d'Arsine et de Piolé, du midi la montagne de Francon et le sentier allant à Piolé, du couchant la Commune de Chatillon par le restant de la forêt et du Nord le torrent de Promiod et le dit prés d'Arsine, le tout appartenant à la Commune de Chatillon et situé sur son territoire*". Il permesso venne concesso con Decreto Prefettizio del 25 agosto 1879, con validità a tutto il 18 agosto 1881, e prorogato di un anno dal 19 agosto 1881.

Il 4 dicembre 1882 il signor Pietro Andruet presentò un'ulteriore domanda di permesso di ricerca per anni due, anch'essa corredata di un piano del geom. Personnettaz (Fig. 2), che venne accolta con Decreto Prefettizio del 4 gennaio 1883.

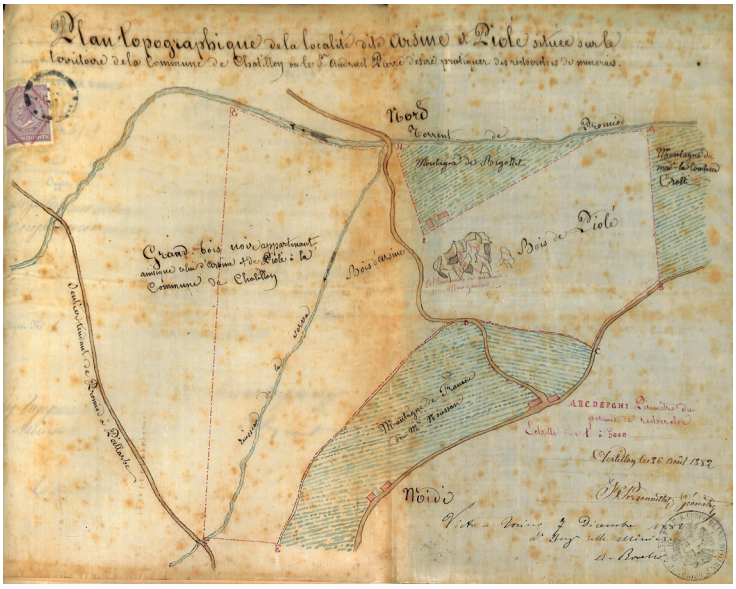


Fig. 2 - *"Plan topographique de la localité dite Arsine et Piole"*, redatto il 26 agosto 1882 dal geometra Personnettaz (AST, Distretto Minerario del Piemonte e della Valle d'Aosta, Primo Versamento, mazzo 74, fascicolo 899). Riproduzione autorizzata dall'Archivio di Stato di Torino, Ente conservatore e detentore dei diritti sui documenti

La mineralizzazione di Arsine è stata nuovamente oggetto di ricerche minerarie all'inizio del XX secolo, come risulta da alcuni documenti conservati presso l'Archivio di Stato di Torino (AST, Distretto Minerario del Piemonte e della Valle d'Aosta, Primo Versamento, mazzo 158, fascicolo 22).

Con Decreto del Sotto Prefetto del Circondario di Aosta del 3 giugno 1908 venne concesso il permesso di ricerca di minerali di manganese nella regione Promiod del territorio di Chatillon al Sig, Cav. Francesco Farinet di Aosta, valevole per due anni. L'area del permesso è riportata nell'allegata "*Pianta della località detta Promiod ed Arsine sul territorio di Chatillon nel quale il Deputato F. Farinet chiede di fare ricerche di minerale di Manganese (Braunite)*" redatta il 29 marzo 1908 dall'ing. Giovanni Stevenin che riporta i seguenti confini: "*Nord – il torrente di Promiod, Mezzodì Levante Ponente la strada che conduce dall'abitato di Promiod all'alpe di Brenvey*".

In un'altra pianta, senza data ma con lo stesso titolo della precedente e verosimilmente della stessa epoca, sono indicati dei lavori minerari in due località distinte: la prima è sita immediatamente a monte delle *cabanes* di Arsine e vi sono indicati tre simboli di galleria e dei "*Travaux Filons*"; la seconda più a valle e a sud, al disotto di un canale che si sviluppa entro il Grand Bois, con indicazione dell'affioramento di un filone.

In un documento allegato vi una relazione dell'ing. F. Rodriguez del 3 dicembre 1907 che descrive la mineralizzazione e dà indicazioni sui metodi industriali di arricchimento del manganese e sul probabile costo di produzione. Secondo Rodriguez "*nella regione Arsine Vallone di Promiod, fra le quote 1840 e 2000, trovasi un giacimento di Braunite (Mn_2O_3) associata alla quarzite, amorfa, ora in forma fibrosa tra i calcari, ora in arnioni, in incrostazione e fra le screpolature dei calcari. La formazione si svolge per oltre un km e ½ in direzione fra Brevey e Francou, a circa 1 km in pendenza dagli affioramenti sin presso Arsine, per oltre 150 ettari (con potenza varia che potrà effettivamente riconoscersi a seguito di qualche lavoro di ricognizione) poiché si estende ancora sotto la pineta sottostante, fra i calcari e i calcescisti e diffusa in essi e sino al gneiss recente, qua e là tagliato da diccho di roccie verdi. La Braunite, così come trovasi disseminata, parmi rappresenti una resa di minerale non superiore in media al 15%, la rimanenza restando costituita da silice, calcare, con limonite e magnetite*". In merito all'estensione del giacimento, Rodriguez precisa di essersi riferito a informazioni ottenute, non essendogli stato possibile "*di precisare l'estensione con limiti ben definiti e ciò a causa della brevità del tempo che comportò quella visita di ricognizione di massima e per la neve caduta*".

Rodriquez riporta che analisi eseguite su prodotti ricavati durante le ricerche, effettuate tra il 1870 e il 1885 dall'Istituto Sommeiller di Torino e dal laboratorio della miniera di Traversella, diedero il 37,7-40% di manganese, e che i risultati di analisi recenti eseguite su un campione, comunicategli dall'on. Farinet, furono i seguenti: "*Manganese 49% (Mn_2O_3 69,50%), Ferro 12,6% (Fe_2O_3 17,75%), Silice 5,75% (SiO_2 5,75%), Calce 3,92% ($CaCO_3$ 7,00%), tracce di Al e di K*".

Il 4 dicembre 1909 il Sotto Prefetto di Aosta autorizzò il cav. Farinet ad utilizzare "*tonn. 25 circa di minerali di manganese estratti con lavori di ricerca superficiali dal permesso di ricerca denominato Promiod*".

Un ulteriore permesso di ricerca, valevole per un solo anno, sarà concesso al cav. Farinet dal Sotto Prefetto del Circondario di Aosta, con decreto del 16 febbraio 1911.

Nel 1917 il sig. Brocherel Giulio fu Lorenzo, nato a Courmayeur e domiciliato ad Aosta, presentò una nuova "*Domanda di Permesso per ricerca di manganese - Regione Grand-Bois - Arsine - Chatillon*", accludendo un piano della località da lui firmato e datato 20 ottobre 1917 (Fig. 3). Anche in questo piano sono indicati affioramenti minerari in due località distinte, la prima adiacente ad Arsine, la seconda più a valle. I confini dell'area interessata dalla domanda sono i seguenti: a nord-ovest il torrente Promiod, ad est la proprietà del barone Peccoz e il terreno comunale e a sud la strada vicinale Promiod-Chené e la proprietà dei fratelli Artaz.

Il permesso di ricerca fu accordato per due anni con Decreto del Sotto Prefetto del Circondario di Aosta del 5 aprile 1919 e venne prorogato di un anno con Decreto del 7 settembre 1921.

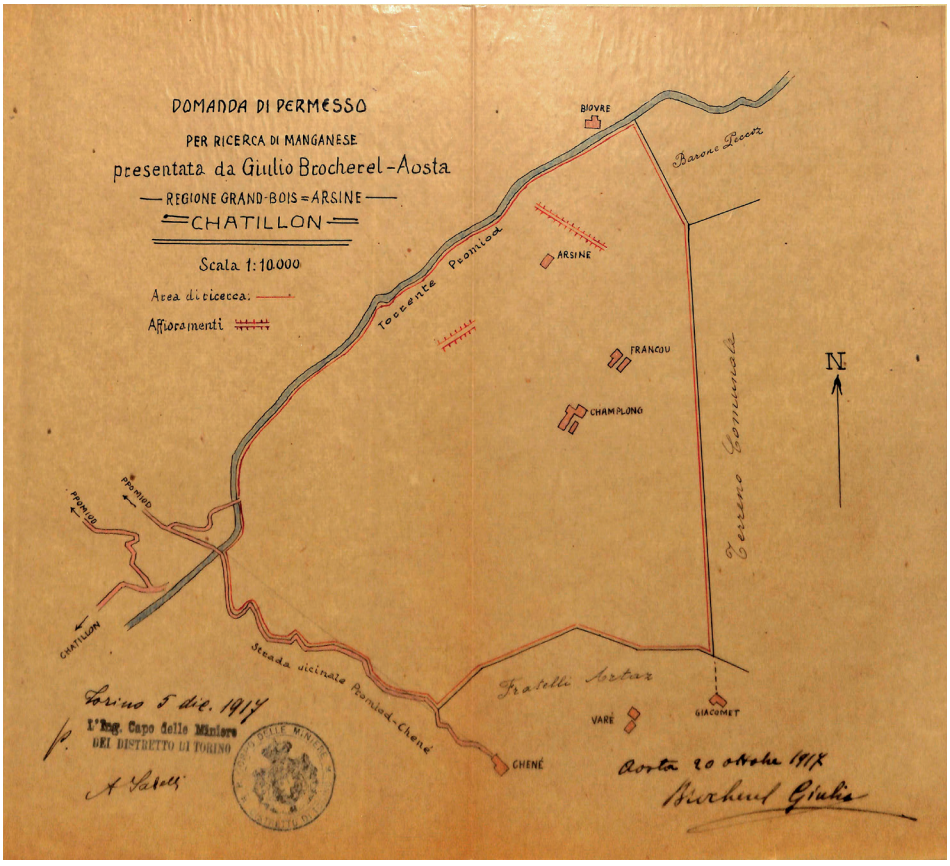


Fig. 3 - Piano redatto il 20 ottobre 1917 da Giulio Brocherel annesso alla "*Domanda di permesso per ricerca di manganese, Regione Grand-Bois - Arsine*" (AST, Distretto Minerario del Piemonte e della Valle d'Aosta, Primo Versamento, mazzo 158, fascicolo 22). Riproduzione autorizzata dall'Archivio di Stato di Torino, Ente conservatore e detentore dei diritti sui documenti

Poche sono invece le notizie bibliografiche sulla miniera di Arsine, che si riportano di seguito.

Secondo Defly (1869) "*le Piémont prend une part assez notable dans la production de cette marchandise* [manganèse]*, les deux mines de Chatillon et de San-Marcello en extraient annuellement 2.300 quintaux métriques, riches de 80 p. 100*". Tale indicazione è da ritenersi dubbia per quanto riguarda Châtillon poiché non sono per niente chiare le fonti consultate dall'autore.

Jervis (1873) e Baretti (1893) segnalano la presenza di minerali di manganese (perossido e silicato di manganese) e di ricerche minerarie, che non fruttarono ancora alcun risultato importante, nel Grand Bois Noir de Premiod, in comune di Châtillon.

Secondo Tibaldi (1916) la miniera "*fu investigata e scandagliata, ma con poco frutto*".

Engasser (1923) descrive la presenza, tra i minerali conservati nel Museo della Société de la Flore Valdôtaine, di campioni di *braunite* e di *rodonite* provenienti dalla rég. Grand-Bois-Noir alias Arsine (Promiod), in un sito interessato da lavori di ricerca mineraria nel periodo genericamente compreso tra gli anni 1872 e 1921.

Rimin (1987) segnala a Promiod la presenza di *braunite*, *rodonite*, *pirolusite* e *manganite*.

Lavori minerari

Le ricerche effettuate sulla base delle indicazioni del signor Elio Feder e delle cartografie conservate presso l'Archivio di Stato di Torino hanno permesso di individuare due differenti settori interessati da ricerche minerarie (Fig. 4).

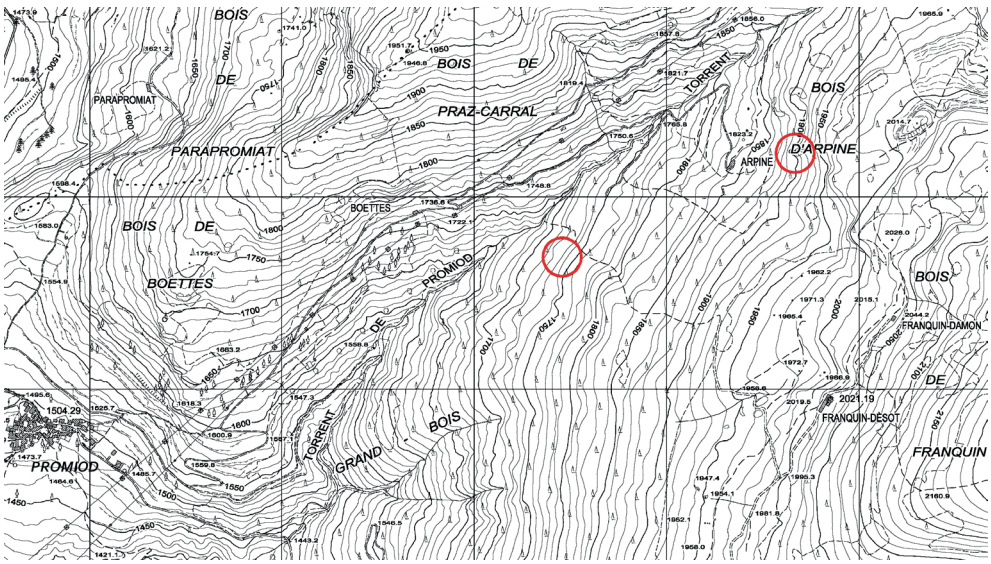


Fig. 4 - Arsine: i due settori interessati da ricerche minerarie (Carta Tecnica Regionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta in scala 1:10.000)

Il primo, riportato nei piani redatti tra il 1875 e 1882 del geom. Personnettaz (Fig. 2) e in quelli del 1908 dell'ing. Giovanni Stevenin e del 1917 di Giulio Brocherel (Fig. 3), corrisponde ad un'area sita poco a monte dell'alpe Arsine, tra le quote 1.890 e 1.910 m s.l.m. (coordinate UTM-ED50 393834 5072110), dove affiorano dei micascisti quarzosi immersi verso ovest - nord-ovest a cui seguono verso monte dei calcescisti.

Entro i micascisti quarzosi vi sono dei livelli quarzitici con lenti mineralizzate a manganese, di colore nerastro e potenza fino a 2 m (Fig. 5). Nelle quarziti sono inoltre talora presenti dei livelli millimetrici ricchi in *pirite* con piccole patine gessose.

Entro i livelli mineralizzati sono state realizzati degli scavi a giorno e alcune gallerie, lunghe pochi metri (Fig. 6-7).



Fig. 5 - Arsine: lenti mineralizzate a manganese (foto P. Castello)





Figg. 6 e 7 - Arsine: lavori minerari (foto P. Castello)

A valle degli scavi vi sono delle discariche, attualmente inerbite e boscate, in cui si osservano frammenti nerastri, verosimilmente costituiti da prevalenti ossidi di manganese, contenenti all'interno delle plaghe di un minerale rosa che sembrerebbe corrispondere a della *rodonite*, un silicato di manganese (Fig. 8).

Il secondo settore interessato da lavori di coltivazione mineraria, riportato nei piani redatti all'inizio del XX secolo (Fig. 3), è sito nel Grand-Bois tra le quote 1.730 e 1.750 m s.l.m. (coordinate UTM-ED50 393240 5071839), immediatamente a valle della pista poderale annessa al canale irriguo "Ru de la Servaz" (Fig. 9).



Fig. 8 - Arsine: ossidi e silicati di manganese con presumibile presenza di rodonite, di caratteristico colore rosa (foto P. Castello)



Fig. 9 - Grand-Bois: la trincea realizzata durante i lavori di ricerca mineraria (foto P. Castello)

Nel bosco è presente una specie di trincea realizzata durante i lavori di ricerca mineraria, larga circa 2-3 m, che si sviluppa lungo la linea di massima pendenza, alla sommità e lungo i lati della quale affiorano delle quarziti manganesifere nerastre, immerse verso ovest. Frammenti di minerale sono presenti nella trincea e nelle sue adiacenze; anche in questa località si osservano campioni nerastri, costituiti da ossidi di manganese, contenenti all'interno della presumibile *rodonite* rosa. In alcuni campioni si osserva inoltre un minerale di colore giallo-arancio che sembra corrispondere ad un granato manganesifero (*spessartina* - Fig. 10).



Fig. 10 - Grand-Bois: un campione della mineralizzazione verosimilmente contenente della spessartina, un granato manganesifero di colore giallo-arancio (foto P. Castello)

Due campioni prelevati nell'ambito delle mineralizzazioni di Arsine sono stati sottoposti ad analisi presso l'Area Amianto e Mineralogia di ARPA Valle d'Aosta. Le indagini sono state condotte mediante microscopia elettronica a scansione (SEM) abbinata a microanalisi EDS (Energy Dispersive Spectroscopy), tecnica che ha permesso di ottenere informazioni dettagliate sulla composizione chimica dei minerali presenti nei campioni.

L'analisi ha evidenziato che entrambi i campioni sono costituiti principalmente da una matrice di quarzo, all'interno della quale sono intimamente associati ossidi e silicati di manganese. Tuttavia, la stretta associazione tra le fasi mineralogiche, la finezza dei grani e la possibile presenza di minerali poco comuni o scarsamente cristallini non hanno consentito una precisa identificazione mineralogica delle fasi contenenti manganese.

Più in particolare, nel primo campione sono presenti ossidi di manganese (verosimilmente *pirolusite*) e diversi silicati di manganese con composizione chimica

variabile, contenenti anche Ca - talvolta in percentuali significative (5,3–20,7 % in peso) - e, in alcuni casi, Mg.

Nel secondo campione sono presenti essenzialmente silicati di manganese con inclusioni di Fe, Ca, Mg e tracce di K e Ti. Alcune delle microanalisi ottenute risultano approssimativamente riconducibili alla *rodonite*, con presenza di Fe, Ca e Mg, e ad una fase assimilabile ad una *braunite* ricca in Fe.

MINERALIZZAZIONE DI MOULIN-DE-VARINEY (GIGNOD)

La mineralizzazione di Moulin-de-Variney è sita in comune di Gignod, alla base del versante destro della gola del torrente Buthier (Fig. 11), ad una quota di circa 665 m s.l.m. (coordinate UTM-ED50 369194 5069568), in un settore costituito da litotipi appartenenti all'Unità dell'Aouilletta della Zona del Combin s.l. (Unità superiore, non eclogitica, della Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi) e più in particolare da calcescisti, scisti fillonitici e prasiniti.



Fig. 11 - Moulin-de-Variney: l'ubicazione della mineralizzazione, sita alla base del versante destro della gola del torrente Buthier (foto P. Castello)

Dati storici e bibliografici

Gli unici dati storici rinvenuti sulla mineralizzazione di Moulin-de-Variney sono contenuti in alcuni documenti del Distretto Minerario di Torino (AST, Distretto Minerario del Piemonte e della Valle d'Aosta, Primo Versamento, mazzo 74, n. 905), risalenti agli anni 1875-1876 e relativi alla domanda del 5 gennaio 1875 del signor Bordon Matteo di Nus volta ad ottenere un permesso di ricerca per minerali di manganese in regione Moulin nel territorio di Gignod, entro la proprietà dei signori Giovanni Simeone e Maria Elena coniugi Aymonod.

Alla domanda era allegato un piano della località redatto in data 9 agosto 1875 dal geometra Gerolamo Borney, attualmente non più presente in archivio.

Il permesso di ricerca, valevole per due anni, venne accordato nel mese di aprile 1876.

Di seguito si riportano anche gli scarsi dati bibliografici relativi alla mineralizzazione.

Secondo Jervis (1873) "*nel luogo detto Mollin, sulla sinistra del torrente Buttier … furono fatte ricerche* [di minerale di manganese]*, ma non avendo dato un risultato soddisfacente, furono abbandonate*".

La mineralizzazione è successivamente citata da Baretti (1893) e da Engasser (1923) il quale descrive, tra i minerali conservati nel Museo della Société de la Flore Valdôtaine, un campione di *spessartina* con *rodonite* e *braunite* da lui personalmente raccolto in regione Moulin-de-Variney, nei pressi dello scomparso Pont Calvin, in un sito interessato da lavori di ricerca mineraria nel periodo genericamente compreso tra gli anni 1872 e 1921.

Rimin (1987) segnala la presenza di *braunite* e *rodonite* in località Meylan di Gignod, sita a monte e ad ovest di Moulin-de-Variney.

Lavori minerari

Il versante destro della gola del torrente Buthier è costituito da calcescisti e scisti fillonitici, contenenti intercalazioni di prasiniti che si osservano lungo la parte alta della falesia.

Alla base della falesia vi è, entro i calcescisti, una lente di quarzite debolmente immersa verso sud, potente circa 1 m e ben visibile per una lunghezza di circa 1,50 m. La lente quarzitica prosegue verso nord per altri 2 m, in buona parte ricoperta dalla coltre detritico-colluviale, mentre verso sud essa sembrerebbe essere stata asportata durante i lavori di ricerca mineraria, vista la presenza entro la parete rocciosa di una nicchia lunga 7 m e alta fino a 1,2 m; più a sud ancora, lungo un tratto di falesia rocciosa ricoperta da reti metalliche ancorate installate per mitigare il rischio di caduta massi, non se ne osserva traccia.

La quarzite è costituita da alternanze di livelli lenticolari centimetrico-decimetrici in buona parte costituiti da minerali manganesiferi di diversa colorazione (Fig. 12). Si osservano infatti, oltre a dei livelli bianchi prevalentemente quarzosi, dei livelli nerastri verosimilmente costituiti da prevalenti ossidi di manganese e dei livelli ricchi



Fig. 12 - Moulin-de-Variney: il livello mineralizzato a manganese (foto P. Castello)



Fig. 13 - Moulin-de-Variney: quarzite con presumibile rodonite, di caratteristico colore rosa (foto P. Castello)

in silicati di manganese beige-giallastri (probabilmente almeno in parte costituiti da granato manganesifero - *spessartina*) e marroni. Localmente si osservano inoltre dei livelli millimetrici bianchi di *calcite*. La presenza di carbonati di calcio, disseminati nella lente mineralizzata, è inoltre testimoniata dal locale sviluppo di effervescenza osservato durante un saggio con acido cloridrico diluito.

Fratturando i livelli nerastri si osservano delle plaghe di un minerale rosa (presumibile *rodonite* - Fig. 13).

Due dei campioni raccolti sono stati sottoposti ad analisi presso l'Area Amianto e Mineralogia di ARPA Valle d'Aosta. Essi, analogamente a quelli di Arsine, sono risultati essere costituiti da una matrice quarzosa nella quale sono intimamente associati vari minerali (in prevalenza ossidi e silicati di manganese).

Il primo campione è costituito essenzialmente da silicati di manganese, contenenti una percentuale di Ca, Mg e Fe. In una scansione il rapporto tra i vari elementi si avvicina a quello della *braunite*, con presenza di Ca.

Nel secondo campione sono state esaminate due porzioni differenti, la prima con un aspetto macroscopico nerastro, la seconda corrispondente ad una patina di colore rosa presente in una piccola frattura della roccia.

La porzione nerastra contiene dei carbonati manganesiferi, con percentuale di manganese variabile dal 3,4 al 40,6% in peso, con presenza di Fe e Mg e tracce di Cu, Ti e K; in una scansione la composizione e il contenuto in Mn (40,6%) si avvicinano a quello della *rodocrosite*.

Nel materiale di colore rosa alcune scansioni hanno rivelato la presenza di un possibile *arseniato di cobalto* (As 21,8-22,4% - Co 25,1-34,6%) con presenza di Ni e tracce di Mn.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano sentitamente il signor Elio Feder per aver gentilmente condiviso le sue scoperte relative alla corretta ubicazione dei siti minerari, il prof. Antonello Barresi per le informazioni relative alla mineralizzazione di Villar Dora (TO) e ARPA Valle d'Aosta per aver concesso l'utilizzo della sua strumentazione.

BIBLIOGRAFIA

Fonti Archivistiche e abbreviazioni

AHR, – Archives Historiques Régionales, Aoste, Fonds Challant

AST – Archivio di Stato di Torino, Sezione Corte.

RSM – Pubblicazioni del Servizio Minerario aventi nel tempo differenti denominazioni: Relazione sul Servizio Minerario (1879, 1881 e 1882), Rivista del Servizio Minerario (1883). La data riportata è quella relativa alle attività minerarie descritte e non a quello di pubblicazione.

Baretti M., 1893. Geologia della Provincia di Torino. Torino, Casanova.

Burckardt C.E., Falini F., 1956. Memoria sui giacimenti italiani di manganese. *XX Congreso Geologico Internacionale, Symposium sobre yacimientos de manganeso*. México.

Castello P., 1979. Studio geologico-giacimentologico nelle valli di St. Marcel e di Fénis e quadro sinottico delle mineralizzazioni a magnetite, ferro-rame e manganese della Valle d'Aosta. Tesi di Laurea, Università di Torino.

Castello P., 1981. Inventario delle mineralizzazioni a magnetite, ferro-rame e manganese del Complesso Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi in Valle d'Aosta. *Ofioliti*, 6, 1: 5-46.

Castello P., 1990. Note sulle mineralizzazioni a ferro-rame, magnetite e manganese di Châtillon, Verrès e Émarèse (Valle d'Aosta) del Complesso Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 44: 41-50.

Dal Piaz G.V., Gianotti F., Monopoli B., Pennacchioni G., Tartarotti P., Schiavo A., 2010. Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 091 Châtillon, e Note illustrative. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia.

Defly A. D., 1869 - Rapport sur l'industrie minière et l'industrie métallurgique en Italie. *Annales des Mines*. Paris, Dunot Editeur, 6, 16 : 600-627.

Engasser A., 1923. Minéraux de la Vallée d'Aoste collectionnés au Musée de la Flore. *Bulletin de la Société de la Flore Valdôtaine*, Aoste, 16 : 24-44.

Jervis G., 1873. I tesori sotterranei dell'Italia. Parte prima. Regione delle Alpi. Torino, Loescher.

Perrin J.-C., 1976. Inventaire des Archives des Challant. Tome III. *Bibliothèque de l'Archivium Augustanum*. Musumeci, Aoste.

Rimin, 1987. Ricerca Mineraria di Base Legge 6 ottobre 1982, n. 752, art. 4. Convenzione "Italia Settentrionale", Schede geominerarie (Mineralizzazione metallifere). Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato, Direzione Generale delle Miniere. Rimin, Gruppo Eni.

Roccati A., 1906. Rodonite di Chiaves e di altre località delle Valli di Lanzo. *Atti R. Accademia delle Scienze di Torino*, 41, 1905-1906: 487-494.

Tibaldi T., 1916. La regione d'Aosta attraverso i secoli: studi critici di storia. [vol. 5] Sotto i tre primi Re. Società Tipografica Editrice nazionale, Torino.

RIASSUNTO

In Valle d'Aosta vi sono numerose mineralizzazioni di manganese, associate a rocce quarzitiche ospitate nella Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi. In questa nota sono descritte, sulla base di ricerche bibliografiche e d'archivio e di sopralluoghi, le piccole mineralizzazioni di Arsine (Châtillon) e di Moulin-de-Variney (Gignod). La mineralizzazione di Arsine è stato oggetto di limitati lavori di coltivazione alla fine del XVIII secolo e di ricerche minerarie tra il 1875 e il 1922, mentre quella di Moulin-de-Variney fu oggetto di ricerca negli anni 1875-1878. Alcuni campioni delle due mineralizzazioni sono stati sottoposti a microanalisi EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy). Le analisi hanno evidenziato che i campioni sono costituiti principalmente da una matrice di quarzo, all'interno della quale sono intimamente associati ossidi e silicati di manganese; benché esse non abbiano consentito una precisa identificazione mineralogica delle fasi contenenti manganese, i risultati ottenuti sembrano confermare la presenza di braunite, pirolusite, rodocrosite e rodonite.

RÉSUMÉ

Les minéralisations de manganèse d'Arsine (Châtillon) et de Moulin-de-Variney (Gignod) en la Vallée d'Aoste (Italie).

En Vallée d'Aoste, il existe de nombreuses minéralisations de manganèse, associées à des roches quartzitiques contenues dans la Nappe Piémontaise des schistes lustrés ophiolitiques. Sur la base de recherches bibliographiques et archivistiques, ainsi que de visites de terrain, cette contribution décrit les petites minéralisations d'Arsine (Châtillon) et de Moulin-de-Variney (Gignod). La minéralisation d'Arsine a fait l'objet de travaux d'exploitation limités à la fin du XVIII^{e} siècle et de recherches minières entre 1875 et 1922, tandis que celle de Moulin-de-Variney a fait l'objet de recherches dans les années 1875-1878. Quelques échantillons des deux minéralisations ont été soumis à une microanalyse EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy). Les analyses ont montré que les échantillons sont principalement constitués d'une matrice de quartz, dans laquelle sont intimement associés des oxydes et des silicates de manganèse ; bien qu'elles n'aient pas permis une identification minéralogique précise des phases contenant du manganèse, les résultats obtenus semblent confirmer la présence de braunite, de pyrolusite, de rhodochrosite et de rhodonite.