 https://doi.org/10.83405/RVHN.079.02

La miniera manganesifera di Prabornaz (Saint-Marcel, Valle d'Aosta). Le evidenze minerarie e lo stato attuale dei luoghi

Giancarlo Cesti

Fraz. Plan Felinaz 67, I-11020 Charvensod (AO)
Membro della Commissione regionale per la valorizzazione dei siti minerari dismessi

G. Cesti. **The manganese mine of Prabornaz (Saint-Marcel – Aosta Valley). The mining remains and the present condition of the mine**. *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 79: 25-54, 2025.

The article describes some aspects relating to the mine of Prabornaz (Saint-Marcel – Aosta Valley). opened in a manganese deposit that became famous for the particularity of its minerals. The aim of this article, which follows the author's survey of the mine's exploitation, is to provide a description of the mine's current state, just over a century after its final abandonment. After a brief geological overview of the deposits, we move on to a description of the underground area, essentially represented by a sloped cultivation, and of what remains of the landfills and external buildings. The work therefore sought to add more specifically mining notes to the extensive historical and mineralogical bibliography on Prabornaz.

Key words: mine, manganese, braunite, Prabornaz, Saint-Marcel, Aosta Valley

INTRODUZIONE

La Valle d'Aosta è una regione ricca di giacimenti minerari, metalliferi e non, le cui dimensioni sono molto variabili, e in alcuni casi hanno raggiunto anche notevole importanza (miniere di ferro a Cogne, di rame a Ollomont, di antracite a La Thuile, ecc.). La loro coltivazione risale talvolta a più di due millenni addietro, ma nella quasi totalità dei casi lo sfruttamento si è svolto irregolarmente, come per gran parte delle miniere dell'arco alpino, con momenti di attivo sfruttamento alternati a fasi di totale abbandono. Oltre alle miniere d'interesse prettamente industriale, ne esistono altre che a dispetto delle relativamente limitate dimensioni, sono particolarmente conosciute per alcune loro peculiarità. Fra queste si possono citare gli esempi di Chamousira (Brusson), miniera d'oro filoniana che per un breve periodo ha avuto una notevole produzione e ha fornito campioni d'oro nativo di particolare interesse collezionistico, e di Prabornaz, oggetto del presente articolo.

La miniera di manganese di Prabornaz ha suscitato da sempre l'attenzione degli studiosi di mineralogia e dalla seconda metà del secolo scorso anche dei collezionisti di minerali. È conosciuta a livello mondiale per essere la località tipo del famoso violano, minerale che più di recente è stato studiato in maniera approfondita e riconosciuto corrispondere in realtà a due minerali diversi. Sotto lo stesso nome si avrebbero infatti un

diopside e un'omfacite ricchi di manganese, difficilmente distinguibili e spesso commisti fra loro (Piccoli *et al.*, 2007). In realtà questa ricca miniera, oltre al minerale oggetto della coltivazione, cioè la braunite, ne offre anche altri (Fig. 1 e 2), anch'essi caratteristici ed alcuni anche relativamente rari; fra questi si possono ricordare: alurgite, greenovite, piemontite, pirolusite, richterite, rodocrosite, rodonite, romeite, spessartite, uvarovite, ecc. Si può trovare un elenco dei minerali in Gramaccioli (1975) e un maggiore dettaglio descrittivo in Castello (1982).



Fig. 1 - Blocco utilizzato per muratura all'imbocco del ribasso Pra Bornaz. Strati di braunite e spessartite alternantisi con il quarzo (foto G. Cesti)

Fig. 2 - Blocchi utilizzati all'imbocco del ribasso Pra Bornaz. Stratificazioni e concentrazioni di piemontite e braunite alternate al quarzo (foto G. Cesti)

L'altro interessante aspetto di questa miniera è la sua storia, che ne estende il periodo di attività per almeno 500 anni, anche se in maniera non continuativa. Le vicende storiche testimoniano lo sfruttamento nel Medioevo e il primo documento nel quale viene citata la risorsa manganesifera è del maggio 1415. Dall'importanza ascrittale traspare che l'attività fosse redditizia, quindi già avviata da tempo, ma per un periodo che non è possibile precisare. La cessazione dell'attività estrattiva risale invece all'inizio del XX secolo. È da considerare inoltre l'importanza economica del giacimento, che ha rappresentato per lungo tempo una fonte di reddito non indifferente per l'importante famiglia valdostana degli Challant. I risvolti storici ed economici relativi alla miniera sono ampiamente e dettagliatamente esaminati da Joseph Cesar Perrin nel corposo testo in fase di pubblicazione, al quale si rimanda per tutti i dettagli.

Minore attenzione è stata finora dedicata alle caratteristiche più propriamente minerarie e solo Pelloux (1922) ha affrontato l'argomento. In questa sede si cercherà quindi di descrivere tale aspetto, sulla base del rilevamento effettuato ed esaminando gli elementi dell'attività estrattiva ancora presenti e riconoscibili in loco. Le descrizioni

riportate sono relative sia alla parte della miniera in sotterraneo, sia a quella a giorno, quest'ultima in molte sue parti sovvertita e rimaneggiata, sia da eventi franosi che dall'insistente attività dei cercatori e collezionisti di minerali. Questi ultimi da più di mezzo secolo cercano campioni di minerale nella discarica circostante l'ormai crollato imbocco del ribasso Plan de la Barma.

CONTESTO GEOGRAFICO E NOTE GIACIMENTOLOGICHE

La miniera, denominata nella bibliografia geologico-mineralogica degli ultimi due secoli come miniera di Prabornaz (ma indicata anche con altri toponimi, quali Pra Bornaz, Praz-Bornaz, Pralorgnan), era invece conosciuta nei secoli XVII e XVIII come "montagna di Revers" "Barmaz - La Balme" e "Pras Borgne – Praborna" (Castello, 1982).

L'area è sita nella parte intermedia del Vallone di Saint Marcel che è percorso dall'omonimo torrente, affluente di destra del fiume Dora Baltea. Il vallone si sviluppa in direzione N-S per una decina di chilometri, fra quota 700 m (fraz. Moulin) e i 3264 m di Punta Tessonet. Il particellare catastale interessato è di proprietà demaniale e si estende su una superficie di poco superiore a 0,70 ha, risultando interamente circondato dalla riserva di caccia privata appartenente alla famiglia Turati, comunemente conosciuta come 'Riserva Turati'. La concessione mineraria a suo tempo rilasciata dal Distretto Minerario di Torino era invece decisamente più ampia e comprendeva anche altri affioramenti manganesiferi della zona che tuttavia non sono stati coltivati (Castello, 1981).

Dal punto di vista geologico lungo il vallone si hanno affioramenti di litologie diverse appartenenti alla Zona Piemontese dei calcescisti con pietre verdi (principalmente anfiboliti, glaucofaniti, eclogiti, serpentiniti e calcescisti) e al Lembo Austroalpino del Mont Émilius (in gran parte formato da micascisti eclogitici) che affiora lungo la parte medio alta del versante sinistro (contrafforte B.ca di Salé – Grand Rouèse). I principali giacimenti minerari (miniere di manganese di Prabornaz e di rame e pirite di Chuc-Servette) sono ospitati nelle litologie della Zona Piemontese. Per maggiori dettagli si rimanda a Castello e Cesti (2015).

La coltivazione mineraria del giacimento di manganese è situata alla base del versante in sinistra idrografica del torrente Saint-Marcel, di fronte ai pascoli pianeggianti del Plan de la Barma, fra le quote 1860 e 1900 m circa. La miniera si apre in una bancata rocciosa a tratti subverticale (Fig. 3), alta in media intorno a 40-50 m, alla base della quale si trovano abbondanti detriti di falda la cui naturale disposizione morfologica è stata in parte "disturbata" dall'attività mineraria. A valle della parte più meridionale della falesia, si trova un grande accumulo di frana (Fig. 4) conseguente ad un importante distacco avvenuto una quindicina di anni prima della pubblicazione di Pelloux (1922), indicativamente intorno al 1907. Si tratta di una frana di crollo nelle litologie a tetto della mineralizzazione e verosimilmente in parte da correlare agli antichi scavi minerari.



Fig. 3 - Visione particolare della falesia in cui si apre l'imbocco della coltivazione principale (foto P. Castello)



Fig. 4 - Panoramica della frana avvenuta nel primo decennio del secolo scorso (foto G. Cesti)

I giacimenti manganesiferi delle Alpi occidentali sono «*costituiti in genere da livelli di rocce quarzitiche, mineralizzati a braunite e silicati manganesiferi, di potenza assai variabile ... che si interstratificano, sovente ripetendosi, o talora ricorrono in forma lenticolare, all'interno delle bancate di quarziti sterili*». Dove l'effetto del metamorfismo ha scompaginato le caratteristiche deposizionali, sono evidenti «*ingrossamenti o stirature, risultandone in definitiva una struttura a corpi lentiformi e fusiformi che si inseguono a rosario, a rispecchiare l'originaria continuità, su uno o più livelli stratigrafici*» (Mastrangelo *et al.*, 1983).

Relativamente a Prabornaz risultano interessanti le notizie riportate nel 1934 da H. Huttenlocker (in Burckhardt e Falini, 1956), cioè in un periodo non troppo distante dalla chiusura della miniera. La descrizione riporta di un giacimento a carattere lenticolare con potenze variabili da 0,4 a 4 m (Fig. 5).

Lo strato mineralizzato e oggetto della coltivazione è formato da quarzo commisto ai minerali di manganese (braunite, oggetto della coltivazione, e silicati, con predominanza di piemontite e spessartite) (Castello, 1981). Questi ultimi si presentano in «*alternanze irregolari di parti compatte e di parti listate o scistose, ora costituite da silicati di Mn, ora da ossidi*» (Huttenlocker in Burckhardt e Falini, 1956). Le concentrazioni di braunite sovente risultano isolate.

Huttenlocker descrive due strati mineralizzati: uno superiore (0,40 m) detto "strato rosso", formato da epidoto manganesifero (piemontite) a grana media con concentrazioni isolate di ossidi manganesiferi (Fig. 6), e uno inferiore (0,80 m) detto "strato giallo-aranciato", formato prevalentemente da granato manganesifero (spessartite) a grana media fino a grossa e con pochissimo minerale utile.

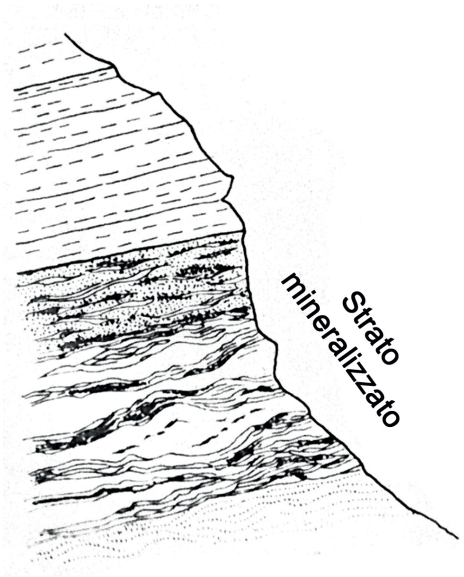


Fig. 5 - Profilo all'affioramento del giacimento manganesifero, come descritto da H. Huttenlocher. Tratta da Burckhardt e Falini (1956), modificata



Fig. 6 - Esempio di concentrazione parzialmente isolata di braunite (foto G. Cesti)

Le rocce incassanti il giacimento a letto sono «*glaucofaniti granatifere a pseudomorfosi di mica ed epidoto su ex lawsonite, più o meno retrocesse in prasiniti, talora con solfuri disseminati; a tetto vi sono prasiniti cloritiche ed ovarditi, a volte molto micacee, talora con calcopirite*» (Castello, 1981).

Dall'esame delle coltivazioni si può riconoscere un banco dalla potenza abbastanza irregolare e che vicino all'affioramento ha raggiunto una potenza utile vicina agli 8 m, tanto da essere stato definito come un rognone (nel 1884 Groddeck descriveva un rognone come un ammasso stratificato di limitata estensione) già da De Saussure nel 1796 (Pelloux, 1922). È probabile che tale elevata potenza derivi dalla parziale sovrapposizione di due lenti. Procedendo lungo la discenderia, lo strato mineralizzato a manganese diminuisce e rimane su valori molto più ridotti, inferiori ai 2 m. Verso oriente il giacimento è interrotto da una faglia diretta N160, il cui rigetto non è conosciuto; a NE di quest'ultima è comunque visibile un affioramento del banco manganesifero nei pressi della discenderia di quota 1892 m. Un'altra faglia diretta N140 è ben visibile lungo il vecchio sentiero che raggiungeva il Cabinet Cavour. L'inclinazione dello strato manganesifero, che immerge verso NNO, varia fra i 20° e i 30°, con l'inclinazione che sembra aumentare verso S; nella discenderia della galleria di quota 1891 m è infatti di 30°. Un'inclinazione ancora maggiore e pari a 35°, viene riportata da Pelloux (1922).

Da segnalare la presenza di limitate mineralizzazioni a solfuri di Fe-Cu, incontrate nel sotterraneo e che si evidenziano anche in vari punti sulla falesia (presso l'*habitation des maîtres* e in vicinanza della galleria di quota 1878 m).

OSSERVAZIONI SULLA COLTIVAZIONE MINERARIA ANTICA

La descrizione della miniera effettuata da Pelloux (1922) risale a poco più di cento anni addietro e il raffronto con quella che segue può fornire alcune indicazioni per la valutazione del diverso degrado in atto o già verificatosi nelle varie parti della miniera.

L'affioramento più importante della mineralizzazione di manganese è attualmente riconoscibile su una lunghezza intorno ai 40 m, ma l'accumulo di frana a cui si è accennato ha coperto il prolungamento verso S dell'affioramento. Allo stato attuale sono disponibili tre planimetrie della miniera abbastanza recenti e riferibili al 1887 (concessionari Bordon e Jacquemet - Fig. 7), al 1900 (Fig. 8 e 9) e l'ultima al 1903.

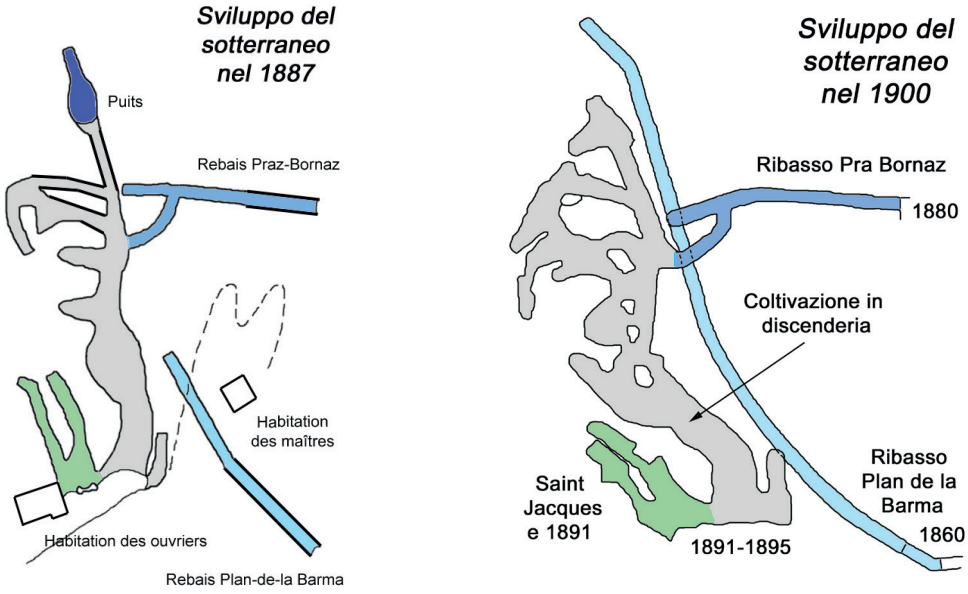


Fig. 7 e 8 - Schematizzazione dello sviluppo dei lavori in sotterraneo sulla base di quanto indicato nelle planimetrie del 1887 e del 1900. Evidenti risultano le differenze fra i due rilevamenti. Ridisegnate da planimetrie dell'ex Distretto Minerario di Torino, ora conservate all'Archivio di Stato di Torino

I primi lavori di coltivazione del giacimento (di cui quelli documentati risalgono al Basso Medioevo) sono certamente collocabili sull'affioramento degli strati manganesiferi. Tuttavia, se gli scavi che si aprono più a N nella parete subverticale sono ancora ben riconoscibili, quelli più meridionali, sono stati coperti dalla frana ed attualmente si trovano sepolti sotto a quest'ultima. L'impossibilità di esplorazione diretta e la non disponibilità di cartografia precedente al XIX secolo, non permettono quindi di avere certezze su eventuali lavori più antichi.

Peraltro, sulle planimetrie del 1900 (Fig. 8 e 9 e del 1903, sono ancora individuabili alcuni elementi che indicano il prolungamento della zona probabilmente coltivata per almeno altri 25 m verso S. Su queste carte, infatti, è indicato un piazzale a pianta

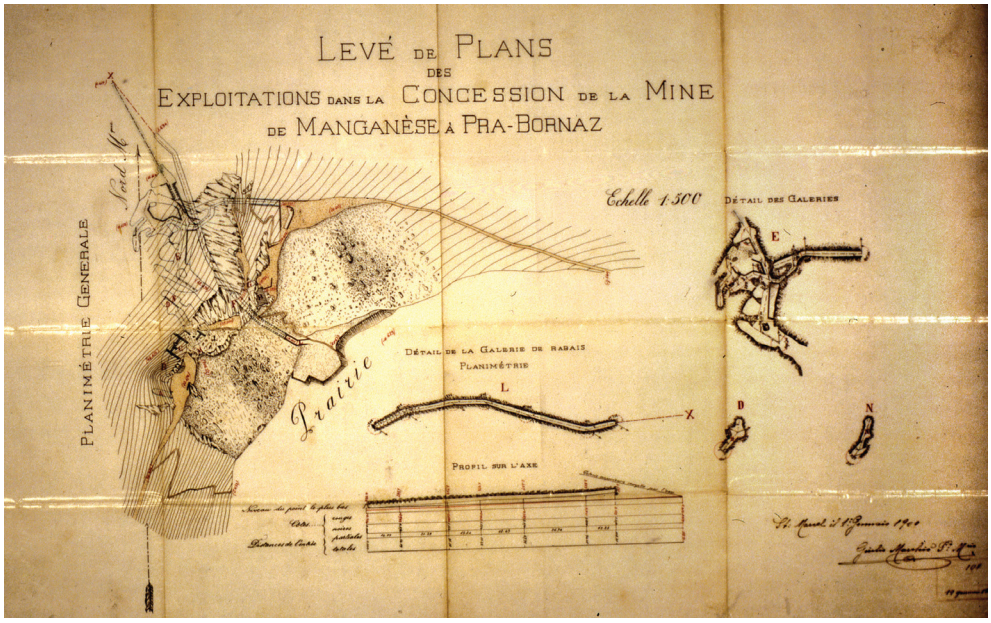


Fig. 9 - Planimetria della miniera datata gennaio 1900 (Archivio di Stato di Torino)

irregolare (allora ancora libero), lungo circa 25 m e con una larghezza massima intorno ai 7 m, al livello del quale si aprivano due gallerie.

Quella più a S, che è indicata su entrambe le carte (indicata come *A* sulla planimetria del 1900), era lunga circa 8 m e diretta all'incirca verso O; la sua funzione era probabilmente quella di ricerca. L'altra (indicata come *B* sulla planimetria del 1900), dopo alcuni metri diretti verso O, svoltava decisamente verso NNE, tagliando trasversalmente gli strati manganesiferi immergenti a NO. La sua lunghezza era vicina ad una ventina di metri e lo scavo sembra terminare in corrispondenza del vano *a1* della struttura *a* (Fig. 10). Non è chiaro, data l'assenza di una sezione, se la galleria fosse orizzontale o in leggera discenderia (perlomeno in parte), cosa verosimile data l'inclinazione degli strati mineralizzati; in quest'ultimo caso la parte terminale potrebbe essere stata ripienata per fungere da pavimento al vano ricavato poco più in alto.

Inoltre, sempre sulla planimetria del 1900, si individua una particolare conformazione della parete rocciosa immediatamente a monte del piazzale, che mostra una rientranza probabilmente correlabile agli antichi scavi a giorno sull'affioramento. Anche ammettendo che il volume di roccia abbattuto nei primi secoli di sfruttamento sia stato relativamente limitato, in ragione delle possibilità tecnologiche dell'epoca, se si considera che lo sfruttamento della miniera risale almeno al XV secolo, non è da escludere a priori la presenza di ulteriori scavi anche sotto al detrito nella zona più a S. La presenza di materiale manganesifero correlabile a un'attività mineraria (frammenti caratterizzati da dimensioni e morfologia tipiche) immediatamente a SE del limite dell'accumulo di

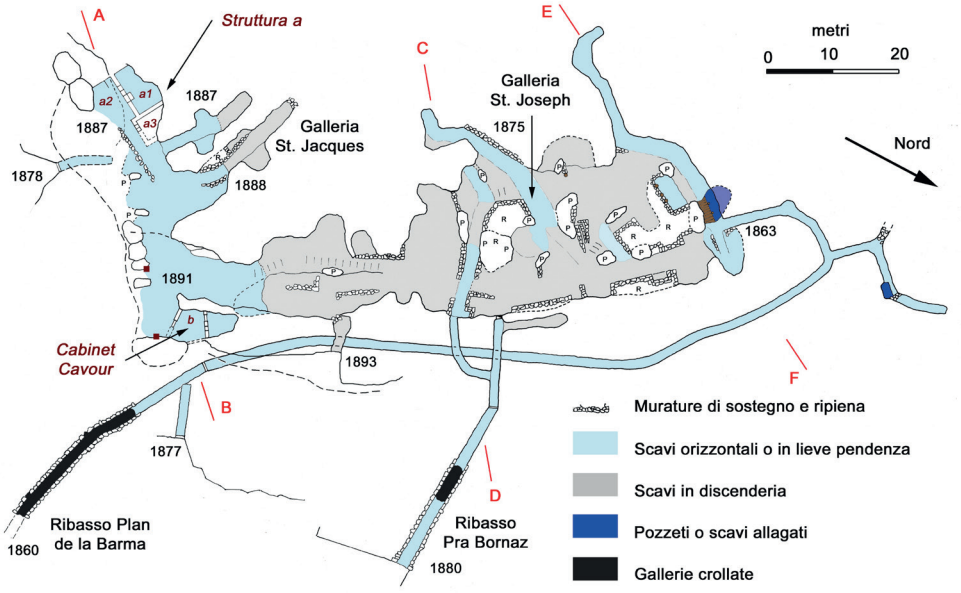


Fig. 10 - Planimetria del sotterraneo che riporta l'indicazione delle principali ripiene (R) e dei pilastri (P), nonché di alcune pertinenze situate nei pressi degli imbocchi della parte alta della miniera (indicate in carattere corsivo rosso scuro). I punti quadrati rosso scuro indicano la posizione dei petroglifi. Le sezioni trasversali A-B, C-D e E-F sono riportate nelle figure 17 e 19. Rilevamento dell'autore

frana e fino a una distanza di circa 35-40 m (verso S) dal limite dell'attuale discarica, avvalorerebbe l'ipotesi di scavi superiori sull'affioramento, estesi per almeno una trentina di metri oltre il limite meridionale ancora riconoscibile.

Adiacente, ma più a N di queste antiche coltivazioni ormai sepolte, si trova la parte più recente della miniera che attualmente è ancora conservata in uno stato soddisfacente, specie se si considera l'età degli scavi. La ragione di tale stato di fatto è da imputare alla solidità della roccia, che tuttavia, ora presenta localmente importanti fratture superficiali, soprattutto nel "camerone" davanti alla galleria St. Jacques.

DESCRIZIONE DEL SOTTERRANEO ATTUALMENTE ACCESSIBILE

Sulla base del rilevamento effettuato dall'autore fra il 2024 e il 2025 (Fig. 10), procedendo verso N si possono individuare i seguenti scavi principali.

1) *Camerone di coltivazione (1887-1889 m) e galleria a quota 1887 m ca.*
Sono le prime coltivazioni accessibili che si incontrano procedendo da S verso N. Il camerone (Fig. 11), di forma irregolare, si estende in lunghezza (parallelamente alla



Fig. 11 - Visione del camerone a quota 1889 m nella parte antistante la galleria St. Jacques. Si può notare la coltivazione "opportunistica", volta a sfruttare solo la parte mineralizzata utilmente (foto G. Cesti)

Fig. 12 - Pilastro in cui risultano evidenti le caratteristiche della concentrazione di braunite. I pilastri venivano lasciati per ragioni di sicurezza a sostegno della volta (foto G. Cesti)

parete rocciosa) per circa 13 m, con una larghezza variabile dai 5 ai 10 m e un'altezza media fra i 2 e i 2,50 m. È derivato dallo sfruttamento del banco manganesifero che in questa zona è sub-orizzontale o perlomeno solo debolmente inclinato; per questa ragione lo scavo a tratti è in piano, con un'estensione globale compresa fra i 90 e i 100 m^2. La parete E è stata quasi totalmente asportata e sono rimasti solo due pilastri di 1 m per 1,50 m, distanti fra loro poco meno di 5 m; questi sono in pratica quasi interamente formati da braunite e permettono di stimare le caratteristiche della mineralizzazione sfruttata all'affioramento che in questa zona aveva una potenza di circa 1 m. Dall'esame dei pilastri di sostegno (Fig. 12) si può dedurre che la zona coltivata con l'ampio camerone fosse particolarmente ricca e, data la sua posizione facilmente accessibile, è possibile sia stata già fra le prime zone coltivate della miniera. A monte del pilastro più a N si trova una zona stratificata con presenza di un granato verde, classificato come uvarovite, ampiamente "attaccata" dai cercatori di minerali.

Il camerone era originariamente organizzato con murature a secco, delle quali rimane solo la traccia di un muro lunga una decina di metri; molto probabilmente la loro funzione era di separazione dei camminamenti d'accesso alle due gallerie. Non è da escludere che in alcuni periodi dello sfruttamento nelle parti periferiche siano stati ricavati dei vani a varia funzione.

Dalla parte iniziale del camerone, circa un metro più in basso dell'attuale piano di calpestio, si stacca una galleria lunga circa 17 m (Fig. 13). Il suo tratto iniziale, diretto N130, è pianeggiante, variando poi la pendenza nella discenderia terminale, lunga più di 8 m con un'inclinazione di 30° e diretta N290. In corrispondenza della variazione di pendenza si aprono su entrambi i lati due "traverse" di 2 e 3 m, quest'ultima rialzata; l'altezza dello scavo in questa zona supera i 3 m. Nella galleria non sono presenti ripiene.





Fig. 13 - Vista dell'imbocco della galleria di q. 1887 m (più basso rispetto all'attuale piano del camerone) e del suo tratto iniziale diretto N130 (foto G. Cesti)

Fig. 14 - L'inizio del tratto in discenderia della galleria St. Jacques, con una ripiena che forma la parete sinistra dello scavo (foto G. Cesti)

2) *Galleria Saint Jacques (1888 m ca)*. Indicata con questo nome sulla planimetria del 1887, ha raggiunto una lunghezza totale di almeno 25 m, anche se attualmente i suoi primi 8-10 m sono compresi nel camerone appena descritto e il decorso originale è riconoscibile solo per la presenza di alcuni muretti a secco. Questo primo tratto, con direzione N130, era pianeggiante e parallelo alla galleria descritta precedentemente. Al termine dell'attuale camerone la galleria prosegue in discesa per 15 m (Fig. 14), essendo poi ostruita totalmente da materiale (Fig. 15); la sua inclinazione è di 21°, mentre la direzione è N290 e coincide con quella dell'altra galleria. Lungo le pareti della discenderia si aprono vari scavi in parte ripienati, sia sulla destra che sulla sinistra; la larghezza della galleria è irregolare e varia da 1,30 m a 2,90 m, per raggiungere i 6,70 m in una nicchia di coltivazione. Sono presenti varie ripiene lateralmente alla galleria principale. L'irregolarità dello scavo e il fatto che la parte iniziale sia stata totalmente coltivata lateralmente, dimostra la ricchezza della mineralizzazione in questa zona della miniera.

3) *Camerone d'ingresso (1891 m ca), discenderia principale e "sottolivelli"*. Si deve innanzitutto precisare che il giacimento è interrotto sul suo lato Est da una faglia della quale sono evidenti in varie zone le superfici di scorrimento. Per questa ragione le principali diramazioni di ricerca sono dirette verso SO.

La discenderia principale è preceduta da un camerone di coltivazione di notevoli dimensioni che si apre a metà della bancata rocciosa, a quota leggermente superiore di quello appena descritto e dal quale è separato da un diaframma roccioso largo non più di qualche metro. Il suo imbocco è di notevoli dimensioni, raggiungendo una larghezza di quasi 8 m e un'altezza massima di 6 m, ed è ben visibile anche dalla strada poderale che risale il vallone. Similmente all'altro camerone, il primo tratto è pianeggiante per circa 18 m (partendo dall'orlo della falesia rocciosa originaria) e poi prosegue in discenderia.





Fig. 15 - La parte più bassa della discenderia St. Jacques ingombra di materiale. Quest'ultimo ostruisce lo scavo che potrebbe prolungarsi in profondità (foto G. Cesti)

Fig. 16 - Il camerone di quota 1891 m all'inizio della discenderia principale. Ben evidente è il caratteristico sdoppiamento della volta (foto P. Castello)

È curioso uno sdoppiamento localizzato della volta (Fig. 16) che, per una lunghezza di circa 2,50 m, ha lasciato un diaframma orizzontale che probabilmente ha permesso di coltivare più comodamente una zona ricca sub-orizzontale posta a tetto; poiché tale diaframma presenta un foro intermedio, non è da escludere abbia qualche connessione con la presenza della forgia sottostante (forse l'evacuazione dei fumi). Questo primo tratto della miniera (Fig. 17) è stato anche utilizzato in un periodo intermedio per attività di servizio. Ancora alla fine del XIX secolo ospitava la forgia, della cui presenza sono testimoni i vari ricoprimenti fuligginosi sulla volta del camerone. Di lato, immediatamente alla base della parete sinistra del camerone, si trova un'area di circa 5 m² dove veniva effettuata la frantumazione del minerale e della quale si dirà più avanti.

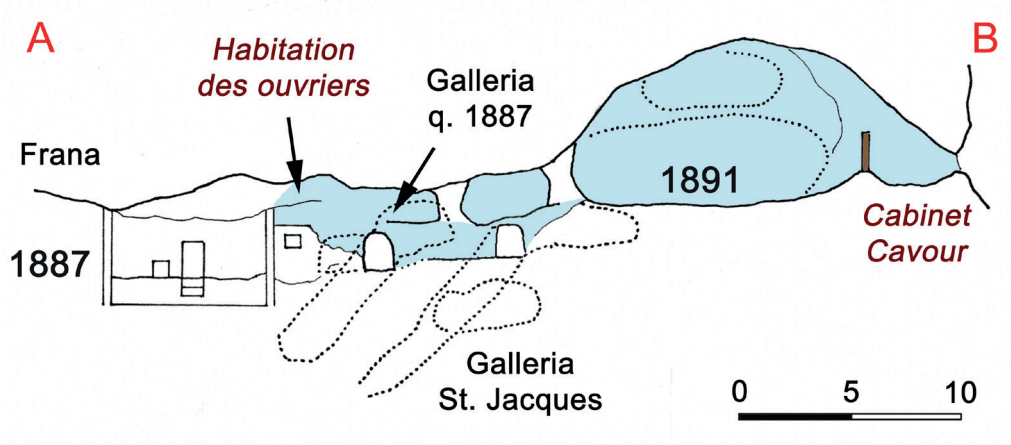


Fig. 17 - Sezione trasversale della parte più alta della miniera, indicata sulla figura 10. Gli scavi disegnati con il tratto puntinato si trovano ad O della linea di sezione. In azzurro le zone in sotterraneo

È probabile che tali attività venissero svolte in questa zona prima della realizzazione del ribasso Pra Bornaz, la cui presenza ha favorito il loro spostamento più in basso (forse presso la struttura *c* della Fig. 35).

Sulla destra, ad alcuni metri dall'imbocco del camerone, si apre uno scavo, indicato come *Cabinet Cavour* sulla planimetria del 1887. Quest'ultimo godeva di una sua indipendenza dal grande scavo principale, essendo chiuso da una porta (della quale è rimasta parte del telaio) che ne limitava l'accesso. Il suo lato N era invece raggiunto dal sentiero di servizio che saliva dal ribasso Pra Bornaz e probabilmente era anch'esso dotato di porta. È facile che lo scavo sia iniziato per uno scopo estrattivo e sia stato in seguito destinato diversamente. Si tratta di un vano lungo complessivamente 11 m, il cui tetto si abbassa notevolmente verso N. Un muro intermedio spesso 0,60 m e dotato di porta e finestra, lo divide in due ambienti distinti, lunghi rispettivamente 5 e 4 m, con una larghezza variabile dai 2 ai 3,50 m.

Dopo il camerone iniziale la miniera prosegue in discenderia con una direzione media che si mantiene fra N330-N335 e una pendenza che nel primo tratto è intorno ai 15°. Sulla destra il pavimento pianeggiante è interrotto da un sottolivello, in pratica un "sottoscavo" che si apre circa 6 m più in basso. La discesa deve quindi essere effettuata tramite un passaggio sulla sinistra, a tratti ripido, che ha richiesto lo scavo in roccia di vari gradini (Fig. 18), e che permette di raggiungere il livello di base della discenderia. Fra il sottoscavo e la "scalinata" è sito un pilastro di 1 per 3 m, mentre sulla sinistra sono presenti alcune nicchie di coltivazione (che allargano lo scavo di 7 e 8 m rispetto al pilastro), in parte ripienate. Il sottolivello di q. 1886 m si dirige verso E e prosegue sotto al camerone superiore per circa 5 m e con una larghezza massima di 6 m; l'altezza iniziale di più di 3 m tende a diminuire verso la sua parte terminale, dimezzandosi. L'altezza del vuoto in questa zona della discenderia raggiunge anche i 10 m e tende a ridursi a mano a mano che si procede in profondità, tanto che alla base della "scalinata" è ridotta a circa 6 m. La suola della discenderia è ingombra di materiale lapideo, quasi certamente derivante dal crollo (o dalla demolizione poco lungimirante di alcuni cercatori di minerali) dei muretti a secco che delimitavano i normali passaggi. Vari muri a secco sono ancora presenti, solo parzialmente o quasi integri e la loro



Fig. 18 - La parte più bassa della 'scalinata' di discesa nella discenderia principale. Gran parte dei gradini è stata scavata direttamente nella roccia (foto G. Cesti)

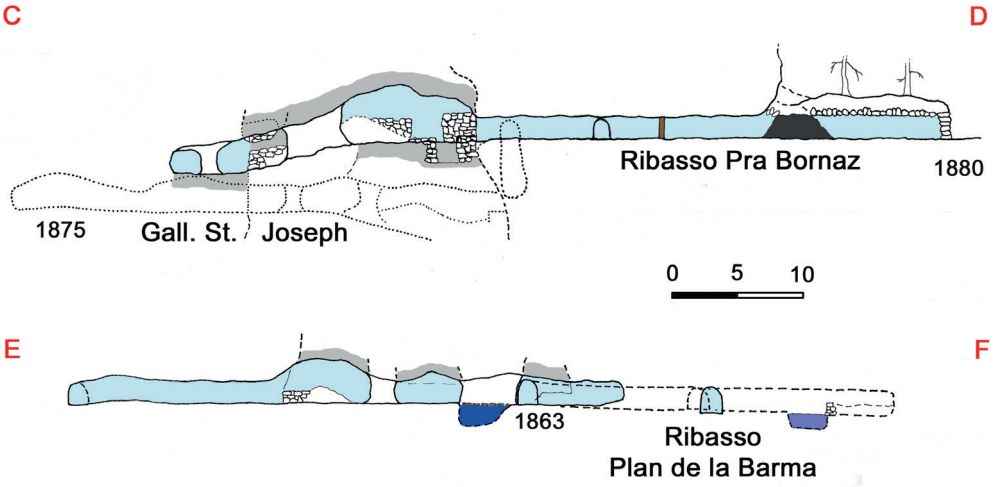


Fig. 19 - Sezioni trasversali delle parti intermedia e bassa della miniera, riportate sulla figura 10. Gli scavi disegnati con il tratto puntinato si trovano ad O della linea di sezione. In azzurro le zone in sotterraneo e in blu le zone allagate

collocazione indica la posizione degli antichi passaggi; la funzione di tali muri a secco era principalmente quella di sostenere gli accumuli del materiale sterile non estratto.

Una volta raggiunta quota 1880 m circa si incontra un passaggio trasversale ancora parzialmente fiancheggiato da muri a secco alti anche più di 2,5 m, che prosegue dallo sbocco del ribasso Pra Bornaz (Fig. 19). Inizialmente è in leggera discesa ma poi scende più irregolarmente, portando ad alcune traverse che si staccano sul lato O della discenderia. Questo "livello", definibile come la prosecuzione del ribasso superiore, ha una lunghezza di circa 62 m (comprensiva del tratto di ribasso in traversobanco) e nella seconda metà del XIX secolo aveva una notevole importanza. Era la via di estrazione più comoda aprendosi fra gli scavi più bassi della miniera, considerato che la discenderia allora proseguiva oltre solo per una ventina di metri, terminando con il pozzetto allagato.

Dalla parte terminale del "livello" del ribasso superiore, tramite un corto tratto abbastanza inclinato, si accede a un sottolivello (livello *St. Joseph*), indicativamente a quota 1875 m; questo si stacca dalla discenderia principale e si dirige verso O con andamento sinuoso, raggiungendo una lunghezza di poco più di 30 m. Questo sottolivello aveva una funzione principalmente di ricerca, come afferma Pelloux; anche se era già stato iniziato in precedenza, è stato uno degli ultimi dove si è scavato, dato che non è ancora completo sull'ultima planimetria disponibile.

Dalla quota del "livello" del ribasso superiore il giacimento tende a restringersi, principalmente in potenza. Tale fatto è dimostrato dall'altezza dello scavo che si riduce in media a 2-2,5 m; i grandi vuoti si riducono di numero, mentre aumentano le gallerie di ricerca e i pilastri.

Lungo la parte inferiore della discenderia principale il materiale che ingombra la suola dello scavo tende a diminuire e i muri di ripiena sono ancora in gran parte integri (Fig. 20 e 21), raggiungendo in alcuni casi l'altezza di 3,50 m. Nel lato O si trovano alcuni scavi di dimensioni varie, caratterizzati da un'inclinazione intorno ai 30°; in un punto si hanno altri gradini scavati nella roccia, la cui presenza in questa zona mostra come la loro realizzazione fosse effettuata ancora nel XIX secolo.





Fig. 20 - Ripiena a gradini in muratura a secco fra i due ribassi (foto G. Cesti)

Fig. 21 - Ripiena mista fra i sottolivelli 1875 e 1863, contenuta da muratura a secco realizzata fra puntoni di legno (foto P. Castello)

Alla base della discenderia, ovvero al livello di possibile scolo delle acque, si trova una galleria lunga circa 42 m, trasversale all'asse principale della discenderia e che nel suo avanzamento verso SO aveva una funzione di ricerca, mentre all'estremo opposto ha dato origine ad una zona di coltivazione; il suo avanzamento verso O è stato interrotto nell'agosto del 1903. Dal suo livello (q. 1863 m) era proseguita l'esplorazione del giacimento per alcuni metri in profondità tramite un pozzetto (profondo 3 m circa) che attualmente è allagato e che veniva superato da un piccolo ponte in legno (Fig. 22 e 23). Immediatamente di lato a tale pozzetto, si trova lo sbocco del ribasso Plan de la Barma.





Fig. 22 - La parte più bassa della miniera con il pozzetto terminale allagato (foto G. Cesti)

Fig. 23 - Ponticello in legno per il passaggio sul pozzetto di fondo ora allagato (foto P. Castello)



Fig. 24 - Imbocco della discenderia di quota 1893 m circa (foto G. Cesti)

4) *Discenderia (quota 1893 m)*. Proseguendo in leggera salita verso N lungo la cengia percorsa dal sentiero, dopo circa 22 m si incontra uno scavo in discenderia (Fig. 24) che inizialmente è diretto N260, poi piega verso S. La sua inclinazione varia fra 25° e 40° nella parte terminale; alcuni crolli e il riempimento del fondo dello scavo da parte di materiale detritico impediscono di conoscere la sua reale profondità. La discenderia è comunque riconoscibile per almeno 8,50 m; la sua larghezza è di circa 1 m, mentre l'altezza è variabile in ragione dei crolli verificatisi. La mineralizzazione seguita era formata da braunite, pirolusite oltre a silicati e carbonati di Mn.

5) *Ribasso Pra Bornaz (Ribasso superiore)*. Si può considerare come la prima galleria di ribasso della miniera; non si sa quando è stato iniziato e terminato, ma dalla planimetria del 1887 risulta che in tale data era già stato ultimato e comunque non risultava al livello più basso di coltivazione, essendo ormai la discenderia proseguita oltre e oltretutto allagata nella sua parte terminale. Il ribasso, dunque, non ha avuto solo una funzione di estrazione, ma anche quella di eduzione manuale delle acque, perlomeno fino all'inizio del XX secolo.

La galleria si apre a quota 1880 m, a livello del piazzale intermedio e prosegue verso O con andamento pressoché rettilineo per una trentina di metri. Il suo tratto iniziale, con sezione larga 1,70 e alta 1,90 m, non è realizzato in roccia e risulta armato con muro a secco per circa 12 m; l'arco a volta dell'ingresso (Fig. 25) è ancora perfettamente conservato a mostrare la perizia costruttiva dei minatori di un tempo. Dopo 11 m la galleria è ostruita per circa 6 m da una massa di materiale terroso derivante dal crollo della volta. Oltre tale ostruzione prosegue per altri 11 m, fino ad una porta di sezionamento (Fig. 26). Circa 4 m dopo quest'ultima sulla sinistra si trova la diramazione di 12 m





Fig. 25 - L'ingresso a volta del ribasso, ancora in perfette condizioni (foto G. Cesti)

Fig. 26 - Muri a secco della porta di sezionamento nel ribasso Pra Bornaz (foto G. Cesti)

che permette l'accesso alla discenderia principale, mentre dopo una decina di metri si ha una diramazione sulla destra lunga 10 m e parallela alla discenderia principale. Tale diramazione è molto probabilmente fra gli ultimi scavi effettuati nella miniera, non risultando indicata su nessuna delle planimetrie disponibili. È tracciata in discenderia con una pendenza di 21° ed è totalmente in roccia sterile lasciando presumere una sua funzione di ricerca oltre la faglia. Il ribasso termina con un "foro" che sbuca nella discenderia principale a un'altezza di circa 4 m dalla suola.



Fig. 27 - Aspetto della parte intermedia del ribasso Plan de la Barma. Evidente è lo stato di buona solidità della galleria nel tratto scavato in roccia (foto G. Cesti)

6) *Ribasso Plan de la Barma (Ribasso inferiore)*. È una galleria probabilmente iniziata nella seconda metà del XIX secolo in vista dell'approfondimento della discenderia principale e al fine di risolvere il problema di eduzione delle acque (Fig. 27). In effetti sulla planimetria del 1887 compare come Rebais Plan de la Barma e già con una lunghezza di una trentina di metri. Alla progressiva 107 m circa il suo avanzamento veniva temporaneamente interrotto, ma era in seguito ripreso e la galleria completata nel 1902. La sua lunghezza è approssimativamente di 165 m, a cui si devono aggiungere i 25 m di una diramazione di ricerca.

L'imbocco si trovava a livello del piazzale inferiore (Fig. 28), a quota 1860 m circa, con il primo tratto scavato nel detrito di falda. Questo tratto, lungo circa una ventina di metri e armato lateralmente con muri a secco con la volta formata da travature orizzontali in legno, attualmente è quasi totalmente crollato (Fig. 29). La galleria si dirigeva



Fig. 28 - Aspetto attuale del punto dove si trovava l'imbocco del Ribasso inferiore (foto G. Cesti)



Fig. 29 - Visto dall'interno, il breve tratto di galleria armata non ancora del tutto crollato (foto P. Castello)

inizialmente verso NO, piegando poi leggermente verso destra e proseguendo con una direzione mediamente parallela a quella della discenderia principale. È interamente scavata in roccia sterile e i primi segni dei minerali di manganese si osservano nei pressi del bivio con la traversa di ricerca, luogo dove la galleria incontra la faglia.

Alla progressiva 140 m si ha il bivio sulla destra della ricerca laterale (sospesa nell'agosto 1903), che con decorso tortuoso esplora la zona lungo la faglia. Un piccolo pozzetto ora allagato mostra un limitato tentativo di esplorazione anche in profondità lungo la zona fagliata. Il ribasso vero e proprio prosegue invece piegando nettamente verso O e poco dopo verso S, ritornando verso la discenderia principale, che incontra dopo 27 m circa. Va sottolineato che il ribasso è stato scavato con una pendenza di quasi 2° e quindi con un'espressa funzione di eduzione delle acque, unitamente a quella di carreggio (per il trasporto del minerale e degli inerti) (Fig. 30).

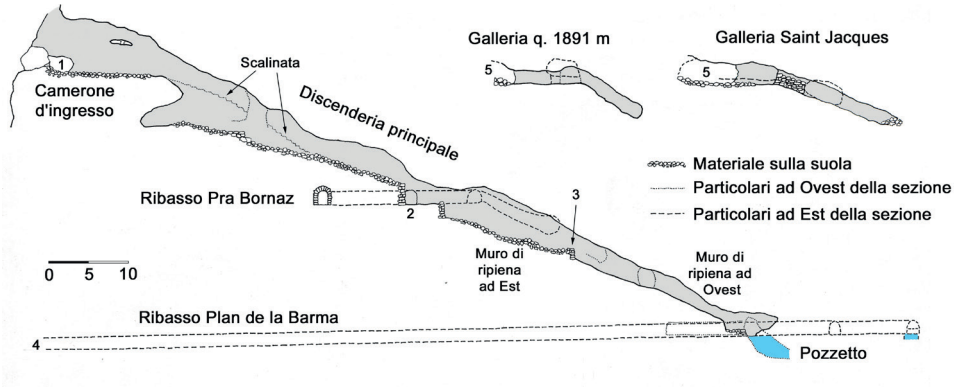


Fig. 30 - Sezione longitudinale della discenderia principale e delle gallerie 1891 m e Saint Jacques. 1. Ingresso dal primo camerone di coltivazione, 2. Sbocco del ribasso Pra Bornaz nella discenderia principale, 3. Posizione del pozzetto terminale nel 1887, 4. Parte iniziale del ribasso Plan de la Barma, ora crollata, 5. Primo camerone di coltivazione





Fig. 31 - La galleria che si apre a quota 1878 m, poco sotto al primo camerone di coltivazione (foto G. Cesti)

Fig. 32 - La galleria di quota 1877 m presso l'*habitation des maîtres* (foto G. Cesti)

7) *Gallerie di ricerca*. Le gallerie con probabile funzione di ricerca e attualmente accessibili sono due, tutte situate inferiormente ai cameroni di coltivazione a mezzacosta. Il fatto che entrambe si aprano nei pressi di concentrazioni di solfuri a Fe-Cu lascia presumere l'interesse dei coltivatori per questi altri minerali.

Quella più alta si apre a quota 1878 m circa (Fig. 31), immediatamente al di sotto dell'antico piazzale e dell'*habitation des mineurs* (struttura *a*). Si tratta di una galleria orizzontale di sezione 1,80 per 1,80 m, lunga 8 m e diretta in media N315, in leggera curva verso destra. Nei pressi dell'imbocco si notano tracce di solfuri.

L'altra galleria (quota 1877 m) è anch'essa orizzontale e si trova poco a monte dell'*habitation des maîtres* (Fig. 32). È rettilinea e lunga 7,50 m, con una sezione non molto dissimile dalla precedente (larga 1,60 con un'altezza di 1,80 m); la sua direzione è N250. Anche in questo caso non lontano dall'imbocco si ha la presenza di solfuri a Fe-Cu. Entrambe le gallerie erano chiuse da porte e l'ultima alloggiava una stufa, che dimostra un successivo diverso utilizzo.

CONSIDERAZIONI SU ALCUNI ASPETTI MINERARI

Di seguito si riportano alcune osservazioni sui principali aspetti minerari relativi alla specifica coltivazione di manganese.

Sistemi di scavo. Non si hanno indizi sui sistemi di scavo utilizzati durante i primi periodi della coltivazione mineraria, dato che queste parti sono attualmente sepolte dalla frana. È possibile che prima dell'introduzione degli esplosivi, oltre agli attrezzi manuali, venisse usato anche il fuoco, data la durezza e compattezza della roccia; tuttavia, poiché la presenza di evidenze relative a quest'ultima tecnica è debole e limitata ad alcune concavità poco marcate sulla parete della struttura *a*, l'utilizzo del fuoco rimane per ora una mera ipotesi. Sicuramente negli ultimi secoli lo scavo avveniva mediante l'uso di esplosivi e il fatto è testimoniato dai numerosi fori da mina presenti sulle pareti e sulla volta. È interessante notare che i fori hanno un diverso diametro; i più piccoli sono larghi 2,5 cm, ma se ne osservano anche di 3, 4 e 5 cm.

Il sistema di coltivazione utilizzato negli ultimi secoli era per pilastri, formati da limitate parti dello strato mineralizzato che venivano lasciate in posto per sostenere la volta dello scavo. Non è possibile indicarne il numero esatto, dato che sono in parte coperti dalle ripiene, ma il loro numero si aggira intorno a una quindicina; anche se le loro dimensioni sono in genere abbastanza ridotte per cercare di sacrificare la minor quantità di minerale possibile, essi permettono di osservare le caratteristiche dello strato manganesifero in aree specifiche.

L'impiego delle ripiene è stato abbastanza diffuso; si tratta in questo caso di ripiene formate da roccia sterile o perlomeno solo debolmente mineralizzata, che veniva stoccata nelle zone ormai esaurite evitando così il suo trasporto all'esterno. Il materiale accumulato è contenuto da murature a secco che si trovano sia nei vuoti fra i pilastri che lungo le pareti degli scavi, in particolare sotto al livello del ribasso Pra Bornaz. Varie ripiene sono state demolite da cercatori senza scrupoli e hanno dato origine a parziali interruzioni

delle vie di transito originali. È comunque da osservare che, ormai a distanza di circa un secolo dall'abbandono della miniera, la solidità del sotterraneo è ancora notevole, nonostante l'ampiezza dei vuoti creati.

Eduzione delle acque. Rispetto alle altre miniere del vallone di Saint-Marcel, quella di Praborna è relativamente asciutta e la presenza dell'acqua è principalmente riconducibile a limitati gocciolamenti dalla volta degli scavi o lungo le pareti; per questa ragione non sono evidenti problemi particolari di eduzione. Tuttavia, come nella maggior parte dei sotterranei, l'acqua inesorabilmente tende a riempire le parti più basse e ad allagarle fino al livello dove è possibile un suo deflusso. Il pozzetto allagato indicato sulla planimetria del XIX secolo a quota più bassa del ribasso superiore, mostra come, anche con limitate venute d'acqua, gli scavi in discenderia tendessero ad allagarsi. È probabile che fino all'inizio del secolo scorso fosse possibile eliminare l'acqua con metodi abbastanza rudimentali, ma ancora sufficienti dati i bassi quantitativi presenti. L'accumulo nelle parti sempre più profonde, che inevitabilmente si verificava durante i periodi d'interruzione dei lavori, creava tuttavia problemi più importanti, che sono stati risolti con il completamento del ribasso inferiore, perlomeno fino a quota 1863 m. L'attuale livello dell'acqua si situa all'altezza di tale ribasso che indubbiamente continua a svolgere la funzione di eduzione; tuttavia allo stato attuale sulla suola della galleria non risulta evidente alcuna canaletta di scolo.

Ventilazione. La conformazione del sotterraneo, specie dopo l'apertura dei due ribassi, garantiva un'efficiente ventilazione e la presenza delle due porte di sezionamento in corrispondenza dei ribassi dimostrerebbe la necessità di una regolazione del flusso d'aria.



Fig. 33 - Telaio abbandonato della carriola (foto G. Cesti)

Trasporto. Se durante le prime fasi di coltivazione il trasporto del minerale all'esterno non poteva che avvenire manualmente risalendo la discenderia principale, con lo scavo dei due ribassi si apriva la possibilità di estrazione su vie orizzontali. Non sono più presenti scivoli fissi o altre evidenze che permettano di ricostruire il sistema di trasporto nei cantieri di abbattimento, ma la presenza del telaio di una carriola lascia presumere che venisse utilizzata questa onnipresente e versatile attrezzatura (Fig. 33). Dalla descrizione di Pelloux si sa che il ribasso Plan de la Barma era percorso da una ferrovia tipo Decauville, con scartamento di 50 o 60 cm. Attualmente è rimasta un'unica traversa in legno abbandonata a testimoniare tale impiego, dato che tutto il materiale è stato asportato dalla società belga che l'aveva installata. È curioso il fatto che lungo tutta la suola del ribasso non sia rimasta alcuna traccia di questa ferrovia.

DESCRIZIONE DELLE PERTINENZE ED EVIDENZE MINERARIE ESTERNE

Le pertinenze esterne non sono particolarmente sviluppate e in parte sono identificabili ed interpretabili quali strutture finalizzate alle esigenze di ricovero del personale, impiegato in una miniera situata a quasi 1900 m di quota. In almeno due punti si ha l'evidenza di aree per la frantumazione e il deposito del minerale. Non si deve inoltre dimenticare che quanto è rimasto a tutt'oggi è prevalentemente riferibile agli ultimi periodi di coltivazione, cioè dalla seconda metà del XIX secolo. Le pertinenze esterne relative ai primi periodi di coltivazione potevano quindi differire da quelle riconoscibili attualmente.

1. *Area di frantumazione del minerale e forgia*

All'imbocco della coltivazione principale in discenderia si trovano vari indizi delle attività svolte in loco.

a) Alla base della parete sinistra è sita un'area in cui veniva effettuata la frantumazione del minerale con la funzione di un suo arricchimento iniziale, necessario prima del successivo trasporto a valle. L'area, grossolanamente ellissoidale, ha una lunghezza di 4,50 m e una larghezza massima evidente di 1,70 m. Essendo alla base di una parete concava presenta un piano irregolare, che si abbassa verso il centro della galleria e mostra come per la frantumazione sia stato utilizzato il piano roccioso senza effettuare particolari adattamenti. Nella roccia di base sono chiaramente riconoscibili varie fossette (Fig. 34), simili a grandi coppelle, nelle quali veniva "trattato" il minerale. Queste hanno forma circolare e sono 6, di cui 2 singole e 4 allineate, queste ultime con un curioso andamento decrescente nella dimensione; hanno un diametro massimo compreso fra i 30 e i 40 cm, mentre al centro la loro profondità varia fra i 10 e i 15 cm. Più verso il centro della galleria, appena sotto all'allineamento di quelle appena descritte, si trova un'altra fossetta longitudinale, ben riconoscibile su 0,80 m, larga anch'essa 30 cm e profonda 10 cm, che pare prolungarsi verso la discenderia. Il suo stato di conservazione è decisamente peggiore rispetto alle fossette circolari, quasi a dimostrare una sua maggiore consunzione dopo il precedente utilizzo. La parete delle fossette circolari è molto regolare e relativamente "liscia". Dato che la suola della galleria è ingombra di materiale, non è da escludere che altre fossette si possano trovare nella parte più centrale.



Fig. 34 - Particolare delle fossette singole nella parte Sud dell'area di frantumazione (foto G. Cesti)

b) La forgia era invece situata lateralmente all'area appena descritta, quasi al centro del camerone. La sua presenza è evidente solo sulla planimetria del 1887.

2. *Discariche e piazzali*

Le discariche della miniera evidenti allo stato attuale sono due (Fig. 35), entrambe situate in prossimità dell'imbocco delle gallerie di ribasso.

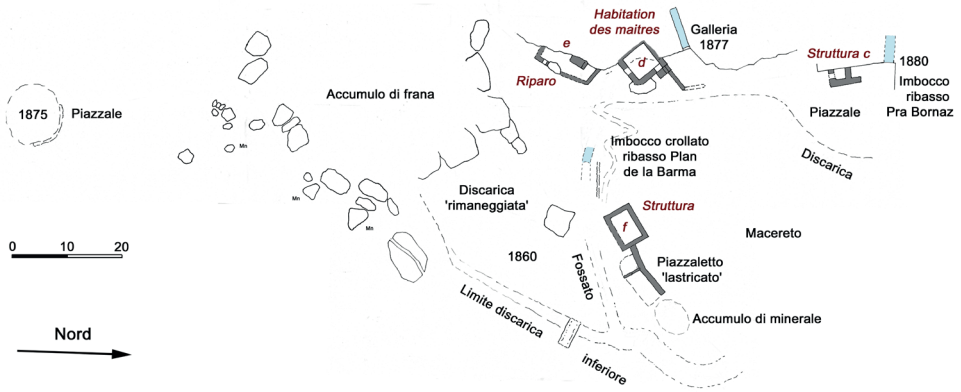


Fig. 35 - Planimetria delle pertinenze esterne della parte bassa della miniera, cioè fra le quote 1860 e 1880 m

La più bassa (Fig. 36), riferibile al materiale portato a giorno lungo il ribasso Plan de la Barma, si trova a quota 1860 m ca e si estende su una superficie di 800-900 m², con un perimetro verso l'area prativa di più di 70 m. È ben delimitata verso E-SE, cioé all'adiacenza dei pascoli, dove si trova un accesso rilevato in muratura a secco largo 2 m. Quest'area è stata grandemente rimaneggiata dai cercatori di minerali che ne hanno totalmente alterato la primitiva struttura. Tuttavia, sono ancora evidenti alcune delle realizzazioni minerarie originali: a) una depressione lineare, diretta verso E-NE (N70), che è a tutt'oggi riconoscibile su una lunghezza di una quindicina di metri. Questa coincide con molta probabilità con il fossato per lo scolo delle acque provenienti dal ribasso Plan de la Barma, con il quale risulta allineata;



Fig. 36 - Panoramica del piazzale e della discarica inferiore, vista da S (foto G. Cesti)



Fig. 37 - Piccola area lastricata e delimitata da pietre poste per coltello, che definiscono due diverse porzioni di terreno, forse da attribuire a depositi di minerale (foto G. Cesti)

b) un piccolo "piazzale" parzialmente "lastricato" (Fig. 37), sito nella parte NE della discarica, lateralmente al fossato, delimitato a monte da un muretto a secco. Le sue dimensioni sono all'incirca di 10 m in lunghezza e di circa 3,50 in larghezza; a 2,50 m è diviso da due lunghe pietre piatte poste di taglio, che creano una netta separazione delle due parti. È ipotizzabile che la sua funzione sia da correlare a un deposito temporaneo, anche considerato che alla sua estremità NE si trova un accumulo di minerale manganesifero. Quest'ultimo è formato da una pezzatura del minerale ancora abbastanza irregolare, ma che risulta ben differente da quella dei frammenti rocciosi presenti in discarica, non solo nelle dimensioni ma anche nell'omogeneità del minerale rinvenibile; l'accumulo, probabilmente diminuito in altezza nel tempo, è ancora riconoscibile su una superficie di circa 5 m per 8 m. All'estremità SO del piccolo piazzale si trova il rudere di una costruzione quadrangolare, indicata come struttura *f* (Fig. 35).

Il piazzale intermedio, che insiste sulla discarica del ribasso Pra Bornaz, è situato a N di quella appena descritta; si trova a quota 1880 m circa davanti all'imbocco della galleria e si estende su una superficie intorno ai 250 m². L'annessa discarica ha mantenuto gran parte della morfologia originale, che risulta grossolanamente triangolare, ma rispetto alle dimensioni riportate sulla planimetria del 1900 si è ampliata verso S. Tale fatto dimostrerebbe che il ribasso superiore svolgeva una funzione di estrazione anche all'inizio del XX secolo. Un muro a secco alto circa 2 m la delimita verso O, lateralmente all'imbocco della galleria; adiacente a quest'ultima vi è un rudere (struttura *c* nella Fig. 35), che peraltro non compare su nessuna delle tre planimetrie storiche. Verso S una propaggine del piazzale porta in leggera pendenza, dopo una ventina di metri, all'*habitation des maîtres*. All'estremità E, a una trentina di metri dall'imbocco del ribasso, si trova l'inizio della strada mineraria di accesso alla miniera. Sulla planimetria del 1900 su questo piazzale è indicata una struttura, arcuata a un'estremità, davanti al muro a secco ad O, della quale ora non esiste più alcuna traccia evidente in superficie; forse potrebbe essere stata utilizzata per la frantumazione del minerale. In effetti sul lato N del piazzale si trova un cumulo di minerale frantumato in una pezzatura subdecimetrica. Attualmente al centro del piazzale è presente un cumulo di materiale.

Al di fuori dell'attuale zona mineraria esiste un'area aperta, abbandonata da tempo, ma la cui morfologia è ancora ben evidente e assimilabile a un piazzale. Questa si trova una cinquantina di metri a S della frana, indicativamente intorno a quota 1875 m, immediatamente a valle del sentiero che dirigendosi verso S lasciava la zona coltivata. La sua morfologia è grossolanamente circolare, con un diametro di 10-11 m e la parte E

che risulta sorretta da un abbozzo di muro a secco. Allo stato attuale non è chiaro se si trattasse di un'area di deposito o trattamento del minerale, oppure di una carbonaia (che avrebbe potuto provvedere all'approvvigionamento di combustibile per la forgia).

3. *Strutture abitative e di servizio*

Le strutture in muratura tuttora visibili nelle immediate adiacenze della miniera sono sei e presentano caratteristiche specifiche che le rendono notevolmente diverse fra loro. Nella tabella che segue si possono trovare le loro dimensioni massime, mentre una descrizione più dettagliata è riportata nei singoli paragrafi.

		lunghezza	larghezza	altezza	spessore muri
a	Struttura q. 1891 (*habitation des ouvriers*)	11,0*	4,5*	2,9	0,6/0,65
b	Struttura q. 1895 (*Cabinet Cavour*)	11,0*	4,0*	3	0,4
c	Struttura q. 1880 (rudere)	5	3,2	n.d.	0,7
d	Struttura q. 1877 (*habitation des maîtres*)	6	4	4,8	1,0
e	Struttura q. 1870 (alla base della roccia)	10	3	2,6	0,6
f	Struttura q. 1860 (rudere)	6	4	n.d.	0,6

Tab. 1 - Dimensioni espresse in metri delle strutture esterne della miniera. *: le misure si riferiscono a quella massima della totalità dei vani considerati

Struttura a (Fig. 10). È una struttura complessa, che nel tempo era composta da almeno tre vani diversi. Quello conservatosi interamente (*a1*) è stato ricavato sottoroccia, sfruttando in parte un antico scavo minerario che seguiva la mineralizzazione inclinata circa 30°; un muro intonacato lungo 6,5 m, fornito di una porta e una finestra (Fig. 38), delimita il locale verso SE. Il piano di calpestio è più basso di 1 m del locale adiacente



Fig. 38 - Ingresso del vano a1 della struttura a (foto G. Cesti)

(fatto che avvalorerebbe l'ipotesi del riempimento di uno scavo di coltivazione) e vi si accede tramite 5 gradini; sulla parte esterna del muro sono evidenti i segni di fuliggine lasciati dal fumo di un focolare o di una stufa utilizzati nel vano. La funzione del vano non è inequivocabilmente documentabile, ma non si può escludere possa trattarsi di un vano che nel tempo è stato anche destinato alla trasformazione del latte in prodotti caseari. Le tracce murarie nell'angolo e la presenza di elementi per l'ipotizzabile sostegno di una caldaia o i piccoli fori per alloggiare dei ripiani in legno (per la maturazione del formaggio) su un'altra parete paiono rimandare a modelli molto comuni nelle latterie alpine (comunicazione personale M.C. Ronc).

Adiacente a questo locale probabilmente se ne trovava un altro (*a2*), di cui è rimasto un muro intonacato, ora solo in piccola parte conservato. Non è chiaro se si trattasse di un locale chiuso o aperto (sulla planimetria del 1900 non è indicato alcun muro sul lato SE che attualmente coincide con alcuni massi ciclopici provenienti da monte); una buona parte del vano era protetta da un tetto o una tettoia (di cui si notano alcuni resti limitati all'angolo SO e 4 tracce regolari per l'alloggiamento dei travi lignei). Sulla parte a S si osservano però i resti di un'apertura di difficile interpretazione, dato lo stato generale del contesto e del crollo che ne compromette fortemente la lettura muraria. Alcuni segni di intonaco e la posizione potrebbero rimandare all'esistenza di un piano superiore raggiungibile tramite una scala in muratura; mentre la presenza di una finestra pare meno sostenibile data la natura del luogo e dello spazio libero (comunicazione personale M.C. Ronc). Probabilmente tale area fruibile si estendeva su una superficie stimabile in almeno 20-25 m².

Sul lato N si trovava un altro locale sottoroccia (*a3*), delimitato da murature a secco fornite di porta e finestre, ora solo in parte conservate; anche questo locale era in gran parte ricavato sfruttando uno scavo minerario che immerge a NO (Fig. 39). È quest'ultimo vano che sul Piano minerario del 1887 è indicato come *habitation des ouvriers*. Presupponendo la completezza di quanto indicato su tale planimetria, risulterebbe che le altre due strutture siano più recenti, fatto che potrebbe anche essere avvalorato dalla loro fattezza più curata, con la presenza di muri intonacati. Sulla planimetria del 1900, pochi metri a NE delle strutture appena descritte, sono indicate alcune murature che disegnano una T; attualmente queste sono poco riconoscibili e probabilmente sepolte dal materiale caduto dalle rocce sovrastanti. Questa struttura complessa era raggiunta dal sentiero più a S della miniera.


Fig. 39 - L'*habitation des ouvriers* (a3) (foto G. Cesti)

Struttura b (Fig. 9). Si tratta in realtà di due vani, già in parte precedentemente descritti, ricavati probabilmente da

un antico scavo di coltivazione dell'affioramento. Sulla planimetria del gennaio 1887 lo scavo è indicato come *Cabinet Cavour*, a dimostrare la sua probabile funzione di ripostiglio. Attualmente sono riconoscibili due vani adiacenti, di cui quello più ad O è sottoroccia ed è chiuso da un muro con porta e finestra ancora presenti. Il locale più esterno era probabilmente chiuso da murature con porta, della quale rimane solo il telaio in legno che si apre sul camerone iniziale della discenderia principale. In quest'ultimo locale, raggiunto dal sentiero che percorre la cengia, è presente una piccola struttura in muro a secco, mal conservata che misura 1 m per 1 m; la sua funzione è poco chiara, ma potrebbe aver rappresentato la base di un piano d'appoggio o altro.

Struttura c (Fig. 35). È una costruzione, anch'essa in parte diroccata, la cui passata funzione non è chiara. È posizionata a ridosso del muro del piazzale, quasi 5 m a S dell'imbocco della galleria di ribasso Pra Bornaz ed è formata da due locali all'incirca di 2 m per 2 m. Lo spessore dei muri è notevole, ma la loro fattura è relativamente rozza. Le sue caratteristiche e lo stato di conservazione lascerebbero presumere che sia tra quelle più antiche, ma essa non risulta indicata su nessuna delle tre planimetrie d'epoca disponibili. Tale fatto, tuttavia, non ne esclude a priori l'esistenza, ma indicherebbe il suo eventuale non utilizzo dalla metà del XIX secolo.

Struttura d (Fig. 35). Sul Piano minerario del 1887 è indicata come *habitation des maîtres* (Fig. 40) e risulta fra le strutture costruite con maggiore cura. Sorge addossata alla parete rocciosa (Fig. 41), a pochi metri dalla galleria di ricerca ed era formata da due piani, con



Fig. 40 - Il muro S dell'*habitation des maîtres*, ancora in discreto stato di conservazione (foto G. Cesti)



Fig. 41 - Posizione dell'*habitation des maîtres* rispetto alla falesia con il tetto ormai quasi totalmente crollato. Vista da N (foto G. Cesti)

quello superiore che disponeva di un piccolo terrazzo; era dotata di finestre ben rifinite e di un tetto con copertura in lamiera. Nel locale a piano terra si notano ancora un camino e degli incavi nei muri, completi di ripiani in legno. Il piano superiore dell'abitazione è completamente crollato e il suo stato non permette di rilevare eventuali particolari costruttivi. Anche il tetto ha ceduto e la sua struttura si sta progressivamente disfacendo. Un secolo addietro Pelloux (1922) la descrive come ancora in discrete condizioni.

Struttura e (Fig. 35). È situata alla base della parete rocciosa e ha una pianta irregolare che segue a grandi linee la roccia, la cui porzione sovrastante funge da riparo alla struttura. La lunghezza totale è di una decina di metri, mentre la larghezza, che al massimo raggiunge i 3 m, varia in funzione delle sporgenze rocciose. I muri sono in stato di notevole degrado e la tessitura muraria risulta poco accurata e sommaria. Nelle porzioni ancora visibili in elevato si riconosce una finestra. Nel vano interno, riparato e addossato alla roccia, si trova un ripiano lungo 2,5 m e largo circa 1 m, sul quale sono presenti residui carboniosi.

Struttura f (Fig. 35). La struttura più bassa della miniera si trova a livello del piazzale inferiore ed è ormai ridotta a livello di rudere. Il suo stato non permette di capire la posizione delle altezze originarie dei muri o di eventuali finestre o della porta, ma solo di calcolare l'estensione del vano interno che era di una ventina di m^2. La sua posizione non permette di effettuare ipotesi realistiche circa la sua funzione e il periodo di costruzione; essa, infatti, non compare né sulla planimetria del 1887 né su quella del 1900.

A conclusione della descrizione delle strutture esterne ancora presenti, va citata la segnalazione del Pelloux (1922) relativa a una polveriera che, in seguito alla variazione della normativa mineraria, essendo troppo vicina ai lavori, avrebbe dovuto essere spostata in caso di ripresa della coltivazione. Questa sarebbe stata ancora utilizzabile al momento della visita, ma la sua ubicazione non viene specificata.

Petroglifi. Da segnalare la presenza di alcuni petroglifi (Fig. 42 e 43) che parrebbero risalire al tempo di coltivazione della miniera e che sono entrambi incisi all'inizio del camerone che precede la discenderia principale (Fig. 9). Si tratta di lettere singole (alte 10 cm) e di segni che paiono indicare il riferimento a un punto preciso (dimensioni massime del petroglifo di Fig. 43, cm 31 per 30). È probabile che le lettere siano da correlare ai coltivatori della miniera in un certo periodo.





Fig. 42 - Petroglifo adiacente all'ingresso del Cabinet Cavour. Altezza della lettera 10 cm (foto G. Cesti)

Fig. 43 - Petroglifo inciso su un masso all'inizio del camerone della discenderia principale (foto P. Castello)

VIE DI SERVIZIO DELLA MINIERA E DI TRASPORTO A VALLE DEL MINERALE

La viabilità di servizio della miniera era ridotta agli accessi ai ribassi e alle coltivazioni a mezzacosta.

Nell'ultimo periodo, al ribasso inferiore e al piazzale si poteva accedere dal pascolo antistante la miniera, attraverso un accesso in muratura a secco posto al livello del prato e largo 2 m. Dal piazzale, lateralmente all'imbocco del ribasso Plan de la Barma, si staccava il sentiero che portava con qualche tornante all'*habitation des maîtres* e al piazzale dell'altro ribasso. L'accesso al ribasso Pra Bornaz era possibile anche tramite una strada che, risalendo a N della miniera, portava fino al piazzale antistante la galleria. Questa via era probabilmente anche una di quelle che, prima del completamento del ribasso inferiore, permetteva il trasporto a valle del minerale; essa è ancora agevolmente riconoscibile lungo la scarpata che sovrasta il pascolo ad E della miniera, su una distanza di 135 m dal piazzale del ribasso.

Dal piazzale del ribasso superiore si staccava inoltre un ripido sentiero che, risalendo fra i detriti di falda e le rocce, dopo cinque tornanti portava a una cengia e quindi di seguito al *Cabinet Cavour*. È presumibile, inoltre, che questo sentiero venisse usato solo in condizioni favorevoli, essendo il suo percorso poco agevole, e che alcuni tratti fossero sospesi su passerelle o sostenuti da muri attualmente non più presenti.

Alle coltivazioni di quota 1891 m si poteva arrivare anche da S tramite alcuni sentieri (Fig. 9). Uno di questi si trovava immediatamente a S della frana ed è indicato sulla planimetria del 1900; risaliva il pendio con alcuni tornanti e a tratti era molto ripido. La sua funzione era probabilmente solo pedonale. Come prosecuzione dell'antico piazzale si aveva anche un'altra via d'accesso, in leggera discesa rispetto a quota 1887 m, che

puntava decisamente verso S-SO e si portava a monte del piazzale "circolare" di cui si è detto sopra. La traccia è tuttora ben visibile e lascia presumere una larghezza della "strada" adatta a un comodo passaggio di animali da soma o anche di carrette. Dopo aver superato a monte il piazzale, il sentiero scende verso il pascolo ed è ancora riconoscibile per almeno un centinaio di metri. Il suo tratto iniziale è ancora indicato sulla planimetria del 1900.

Le possibili vie utilizzate per il trasporto del minerale fino al fondovalle della vallata centrale erano due (Fig. 44). Una di esse scendeva fiancheggiando a diversa altezza il torrente, mentre l'altra si manteneva in quota fino a sorpassare l'alpeggio di Eteley. A questo punto si trova una costruzione che potrebbe rappresentare un deposito intermedio del minerale, dal quale un comodo sentiero conduce fino al fondovalle nei pressi delle cosiddette Acque verdi. Tale struttura ancora discretamente conservata, ma mancante del tetto, presenta muri periferici dello spessore di quasi un metro, con una sola porta sul lato N; l'altezza attuale dei muri varia da 1,5 a 2 m ca. La pianta del locale è grossolanamente quadrangolare/trapezoidale e la sua superficie (vano interno) è intorno a una decina di m^2. Da questo punto esistono, tuttavia, anche altre vie di discesa, correlabili alle altre attività di estrazione, sia delle macine che del rame, mulattiere o sentieri che facilmente hanno svolto una funzione comune.



Fig. 44 - Stralcio della carta topografica settecentesca della Valle d'Aosta (Archivio di Stato di Torino, Sezione Corte, Carte topografiche per A e B, Aosta 4, Foglio 1)

RINGRAZIAMENTI

Un doveroso ringraziamento va: all'amico Paolo Castello, geologo e profondo conoscitore della miniera, sia per la revisione critica del testo che per il numeroso materiale fornitomi, all'archeologa Maria Cristina Ronc, per le osservazioni effettuate in sede di sopralluogo e per la revisione critica del testo, allo storico Joseph Cesar Perrin, per il permesso di consultare in anteprima il testo storico da lui scritto, all'ex sindaco Andrea Bionaz, a Federica Cesti e a Noel Artico per l'aiuto in vari sopralluoghi.

BIBLIOGRAFIA

Burckhardt C.E., Falini F., 1956. Memoria sui giacimenti italiani di manganese XX *Congreso Geologico Internacional, Symposium sobre yacimentos de manganeso, Mexico*, 5: 222-272.

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., 1982. Il giacimento manganesifero di Praborna (S. Marcel-AO). *Rivista Mineralogica Italiana*, 3: 87-92.

Castello P., Cesti G., 2015. Geologia e risorse minerarie. In: Da Canal J. (a cura di), Saint-Marcel. Un pays, une communauté, une histoire. Quart: Musumeci (p. 25-41).

Gramaccioli C.M., 1975. Minerali alpini e prealpini. Bergamo: Edizioni Atlas, vol. II, p. 473.

Groddeck A. von, 1884. *Traité des gites métallifères*. Paris: Dunod Editeur, 479 p.

Mastrangelo F., Natale P., Zucchetti S., 1983. Quadro giacimentologico e metallogenico delle Alpi occidentali italiane. *Bollettino Associazione Mineraria Subalpina*, anno XX, n. 1-2: 203-248.

Pelloux A., 1922. Miniere e minerali manganesiferi della Valle d'Aosta. *Rend. Lavori Uff. Inv. e Ricerche, Roma*, 1: 22-38.

Perrin J.C. (in corso di stampa). *La mine de manganèse de Prabornaz (Saint-Marcel). Histoire de son exploitation*. Pont-Saint-Martin: Ed. Pedrini.

Piccoli G., Maletto G., Bosio P., Lombardo B., 2007. *Minerali del Piemonte e della Valle d'Aosta*. Giancarlo Piccoli editor, Amici del Museo "F. Eusebio", Alba, 607 p.

RIASSUNTO

Nell'articolo vengono descritti alcuni aspetti relativi alla miniera di Prabornaz (Saint-Marcel, Valle d'Aosta) aperta in un giacimento di manganese divenuto famoso per la particolarità dei suoi minerali. Scopo dell'articolo, che segue al rilevamento della coltivazione da parte dell'autore, è fornire una descrizione dell'attuale stato della miniera a poco più di un secolo dal suo definitivo abbandono. Dopo un succinto inquadramento giacimentologico, si passa alla descrizione del sotterraneo, fondamentalmente rappresentato da una coltivazione in discenderia, e di ciò che rimane delle discariche e dei fabbricati esterni. Il lavoro ha quindi cercato di aggiungere all'ampia bibliografia storica e mineralogica su Prabornaz, delle note più specificamente minerarie.

RÉSUMÉ

La mine de manganèse de Prabornaz (Saint-Marcel, Vallée d'Aoste). Les évidences minières et l'état actuel des lieux

Dans l'article on décrit les aspects miniers en relation avec la mine de Prabornaz (Saint-Marcel, Vallée d'Aoste) qui a exploité un gisement de manganèse très connu pour la particularité des mineraux. L'objectif de l'article, qui suit au relèvement de la mine par l'auteur, est donner une description de l'état actuel de la mine un siècle après son abandon définitif. Après un bref encadrement du gisement, suivent la description de la partie souterraine, qui en pratique est une exploitation en pente, et des haldes et des ruines des structures externes. L'article cherche d'ajouter à une ample bibliographie historique et minéralogique sur la mine de Prabornaz, des notes spécifiquement minières.