

**LE ANTICHE MINIERE DI USSEGLIO (TORINO)**  
Programma pluriennale  
di inventario, studio, tutela e valorizzazione storico-ambientale  
del patrimonio archeominerario di una valle alpina

***RISULTATI PRINCIPALI DELLE ATTIVITÀ DEL 2013***

*1. Divulgazione scientifica*

Specchio dei progressi compiuti nel 2013 è il volume «*Terre rosse, pietre verdi e blu cobalto. Miniere a Usseglio. Seconda raccolta di studi*», sopra ricordato.

Da esso emerge con maggiore precisione un quadro storico già delineato nella prima raccolta di studi edita nel 2011.

Viene innanzitutto confermato che l'inizio dello sfruttamento dei giacimenti ferriferi nell'area di Punta Corna risale al medioevo e più precisamente al XII/XIII secolo. I lavori estrattivi sono poi proseguiti nei secoli successivi, inseguendo le vene mineralizzate sino a quote quasi proibitive (2800 m e oltre) e adottando tecniche differenti a seconda della loro maggiore o minore superficialità, comunque caratterizzate dall'uso di strumenti manuali, per arrestarsi infine all'inizio del XVI secolo. I documenti storici indicano che lo sfruttamento non era attuato direttamente dallo Stato, detentore dei diritti sul sottosuolo, ma da diverse piccole imprese concessionarie che lavoravano gomito a gomito in cantieri confinanti. Non risulta al momento che tali imprese appartenessero agli abitanti di Usseglio, né a soggetti provenienti dall'esterno delle valli di Lanzo: gli imprenditori di cui si è constatata l'attività avevano sede a Forno di Lemie, in valle di Viù, 14 km a valle delle miniere, oppure nelle confinanti valli d'Ala (Ala di Stura) e Grande (Chialamberto). A Forno di Lemie esistevano d'altra parte gli impianti siderurgici, tecnicamente avanzati, che provvedevano a trasformare il minerale arricchito, trasportato a valle a dorso di mulo, in semilavorati (lingotti di ghisa, barre in acciaio) e prodotti finiti (ferri di cavallo, chiodi, tondini per edilizia) che erano in seguito immessi sul mercato regionale, sino a Torino, Avigliana e Giaveno, dove funzionavano stabilimenti siderurgici importanti, inseriti in una rete di distribuzione internazionale in cui operavano capitali non solo piemontesi, ma anche lombardi e francesi.

Un secondo importante conseguimento del 2013 concerne lo sfruttamento dei giacimenti di pietra verde (cloritoscisto e talcoscisto) per la produzione di recipienti e opere scultoree. Frammenti di recipienti in cloritoscisto sono stati rinvenuti in stretta associazione con strumenti in acciaio, scorie siderurgiche, carboni e ceramiche appartenenti a una forgia del XII/XIII secolo collocata presso l'ingresso dei lavori minerari. Con lo stesso materiale è stato realizzato nella seconda metà del XV secolo un bassorilievo raffigurante San Bernardo da Menthon che è pertinenza della omonima cappella dell'alpe ussegliense di Malciaussia. Lo studio tecnico-tipologico e l'analisi di laboratorio preliminare dei manufatti provenienti dall'area mineraria, condotto in parallelo con quello dei residui di lavorazione rinvenuti a Lemie e Forno di Lemie e dei campioni di cava raccolti a Villa di Lemie e in altre località delle valli di Lanzo, ha permesso di ipotizzare l'esistenza di uno stretto collegamento tra imprese minerarie, imprese siderurgiche e imprese di cavatura e lavorazione della pietra ollare, permettendo di disegnare un quadro dell'economia secondaria locale di complessità prima insospettata. A tale quadro non è forse estranea la presenza in una valle così appartata di un'opera scultorea impegnativa come il San Bernardo di Malciaussia, realizzata sulla base di un modello «alla moda» che si ritrova in contesti di più alto livello economico-sociale.

Finito il medioevo, la documentazione storica e quella archeologica concordano nel ravvisare l'abbandono dello sfruttamento in grande scala dei giacimenti ferriferi (nel XVII secolo per comprare dei chiodi si deve andare sino ad Avigliana, segno che gli impianti siderurgici di Forno di Lemie, che nel XIII e XIV secolo rifornivano anche i conti di Savoia, sono ormai solo un ricordo). Prende invece avvio una più limitata e altalenante ricerca di minerali argento-cupriferi, che tra l'inizio del XVI e la metà del XVIII secolo vede concentrarsi nel basso vallone di Arnàs l'attenzione di concessionari più o meno strettamente legati alla corte sabauda, provenienti tanto dall'interno della valle (Lemie, Viù, Usseglio stessa), quanto dall'esterno (Piemonte, Italia settentrionale, ma anche Germania). A questa fase dello sfruttamento si collega in particolare la miniera del Masòc, che, a parte quelli storico-archeologici, ha rivelato aspetti innovativi anche in campo geologico-petrografico.

## *2. Storia ambientale*

Prima del 2013, le ricerche si erano concentrate principalmente sull'aspetto più appariscente del sito, ossia sulle strutture arqueo-minerarie in sé stesse. La descrizione geo-topografica della loro realtà materiale e monumentale era del resto una delle operazioni più urgenti. Numerosi significativi dettagli della ricostruzione storica che precede sono tuttavia stati resi possibili dalle analisi di laboratorio effettuate nel 2013, oculatamente mirate alla soluzione di specifici problemi storico-ambientali emersi dalle ricerche condotte sul terreno e in archivio.

### *Analisi geologico-petrografiche e geochimiche*

La prosecuzione delle ricerche di terreno ha portato al rinvenimento, nella fascia di calcescisti affiorante nella parte bassa dei valloni del rio Servin e del rio Masòc, di mineralizzazioni e lavori minerari non segnalati in precedenza. Su campioni di tali mineralizzazioni, del tutto particolari – per ubicazione e contesto geologico/metallogenico – rispetto a quelle già note, sono stati effettuati approfondimenti petrografici e geochimici di laboratorio presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino.

L'analisi petrografica in microscopia ottica a trasmissione e riflessione ha evidenziato che la mineralizzazione del vallone del rio Servin è costituita da sottili livelli estremamente ricchi in solfuri di ferro, rame e zinco (sotto forma di pirite, calcopirite e blenda con subordinati bornite e pirrotina) la cui formazione è legata a processi esalativo-sedimentari sul fondo dell'oceano Giurassico. La mineralizzazione affiora in due scavi di breve lunghezza, verosimilmente realizzati per lavori di sfruttamento o ricerca di concentrazioni di rame (come anche suggerito dai risultati di analisi in microscopia elettronica), di cui non sono state finora trovate notizie storiche; anche l'età di tali lavori è incerta (ma almeno parte di essi deve essere successiva alla metà del XVII secolo).

La mineralizzazione del basso vallone del Masòc presenta caratteri completamente differenti: lo scavo minerario rinvenuto, di entità notevole, è infatti allineato lungo una faglia e non vi sono evidenze di solfuri. L'orientazione della faglia e il suo carattere distensivo suggeriscono che essa sia da correlare con il sistema di strutture a cui sono legate le mineralizzazioni del Taglio del Ferro; ciò è del resto in accordo con la presenza di carbonato ferrifero come materiale di riempimento. Analisi in spettroscopia micro-Raman indicano che tale materiale è costituito da un finissimo aggregato di goethite (idrossido di ferro) e calcite, derivanti dall'alterazione di originaria ankerite (e non siderite): ciò fa escludere che si trattasse di scavi realizzati per il ferro, mentre è verosimile l'ipotesi, fortemente supportata dai dati storico-archeologici emersi, che essi avessero come oggetto lo sfruttamento dell'argento.

### *Analisi antracologiche*

In associazione con i cantieri minerari, con i ricoveri temporanei dei minatori e, soprattutto, con le aree di forgia collocate in corrispondenza dei loro ingressi, sono presenti materiali archeobotanici, consistenti in carboni di legna (per lo più carbonella di alta qualità) e macroresti non carbonizzati (per lo più piccoli travi) che hanno potuto conservarsi per le particolari condizioni climatiche, caratterizzate da freddo intenso per buona parte dell'anno.

L'analisi antracologica di tali resti, effettuata dal Prof. Renato Nisbet, archeobotanico dell'Università di Venezia, ha rivelato uno spettro piuttosto ampio di essenze utilizzate dai minatori. Ciò consente di avere per la prima volta un quadro oggettivo della composizione della copertura forestale non solo nell'area mineraria, ma anche alle quote degli abitati permanenti di Usseglio e Lemie.

All'interno di tale spettro riveste grande significato il netto prevalere (70 % degli oltre 3.000 campioni analizzati) del Faggio. Tale specie arborea non cresce al di sopra di 1600 m, per cui la carbonella di Faggio rinvenuta nell'area mineraria tra 2300 e 2800 m non può che esservi stata trasportata dal basso con uno scopo ben preciso. Questo scopo non era ovviamente l'accensione di un focolare domestico o di fortuna, che avrebbe potuto essere alimentato con essenze reperibili in alta quota a breve distanza dai luoghi di consumo, quali il Larice e l'Ontano verde, che rappresentano invece entrambe solo l'11 % del totale dei campioni analizzati; il trasporto del carbone di legna per un dislivello di 700-1200 m e per una distanza minima di 3 km era invece richiesto dall'alimentazione dei focolari di forgia, che necessitavano dell'alto potere calorico del legno di Faggio. Si pongono così i problemi, per ora non risolti, dell'identificazione delle aree di approvvigionamento in legname di Faggio e dei meccanismi socio-economici che lo regolavano, problemi che si conta di affrontare in futuro.

### *Datazioni radiocarboniche*

Uno dei campioni di carbonella di Faggio è stato selezionato per essere sottoposto ad analisi radiocarbonica. Esso era stato rinvenuto in stretta associazione con scorie siderurgiche, manufatti in acciaio e frammenti di recipienti in pietra ollare (cloritoscisto), entro una lente carboniosa poggiante sul substrato di detriti glaciali rimaneggiati che precede l'occupazione umana della valle.

Proprio i frammenti di recipienti in pietra ollare sollevavano alcune perplessità cronologiche, in quanto si riteneva comunemente che, dopo l'alto medioevo, in tale produzione il cloritoscisto fosse stato rimpiazzato dal talcoscisto. La datazione aveva perciò lo scopo specifico di confermare o smentire la data del XIII secolo proposta nel 2011 per l'inizio delle attività estrattive sulla base della documentazione storica, della tecnica mineraria e della tipologia degli strumenti in acciaio e delle poche ceramiche rinvenute.

L'analisi radiocarbonica effettuata in uno dei più accreditati laboratori europei (Centrum voor Isotopenonderzoek dell'Università di Groningen, Prof. Johannes van der Plicht) ha datato il campione al periodo 1016-1155 d.C. (con una probabilità del 95.4%), il che, tenendo conto della necessità di posticipare il risultato ottenuto di 50-100 anni, corrispondenti alla vita media dei faggi, ha confermato la data proposta in precedenza, portando per il momento a escludere che le miniere fossero già attive nell'alto medioevo o in età romana.

È probabile che il risultato ottenuto avrà risvolti più ampi, inducendo a riconsiderare il quadro complessivo della datazione dei recipienti in cloritoscisto in Piemonte.

### 3. Geo-topografia

#### *Riprese aereofotografiche mediante drone*

L'impiego di un drone radiocontrollato ha permesso di effettuare un primo rilievo sperimentale, utile per comprendere e ottimizzare le nuove possibilità derivanti da tale strumento.

L'esecuzione del rilievo sperimentale fotogrammetrico di prossimità con drone esacottero è stato effettuato nel sito archeo-minerario denominato Lucellina, trasportando a spalle il drone smontato e la sua stazione di controllo. Prima dell'effettivo svolgimento del rilievo era stato svolto un sopralluogo per la verifica delle condizioni di sicurezza (visibilità, luogo di decollo e atterraggio, ostacoli, direzione e velocità vento). Dopo avere montato il multirottore e approntato la stazione di terra, composta da radiotrasmettitore, computer per la gestione della missione ed equipaggiamenti di bordo e di rilevamento, è stato realizzato il primo volo utile per lo scatto della prima serie di ortofoto aeree con fotocamera digitale ad ampio campo visivo. Per ottimizzare l'elaborazione del materiale acquisito sono stati posizionati, in punti predeterminati, segnali di riferimento della misura di 20 cm x 20 cm, utili per il calcolo della risoluzione e per la restituzione in scala dell'immagine elaborata.

Il primo volo sperimentale ha permesso di effettuare una attenta valutazione del tipo di drone utilizzato in relazione alla morfologia tormentata e alle non facili caratteristiche ambientali del sito.

#### *Trattamento e restituzione al computer delle foto da drone*

Il posizionamento dei segnali di riferimento e la calibrazione dell'apparecchio fotografico hanno permesso di ottenere un mosaico di immagini adiacenti e formare così un'unica composizione calibrata a elevata risoluzione.

Per l'ottenimento del risultato finale sono state elaborate le immagini acquisite con software di correzione, al fine di correggere la distorsione ottica, mentre un secondo software ha permesso di ridurle alla medesima scala (in base alla misura dei riferimenti) e infine unirle.

Una volta realizzato la composizione di immagini, è stato possibile delineare i contorni e identificare gli oggetti di interesse. Le operazioni effettuate sono descritte nel volume «*Terre rosse, pietre verdi e blu cobalto. Miniere a Usseglio. Seconda raccolta di studi*».

#### *Rilievo e valutazione della stabilità delle strutture minerarie sotterranee*

Si tratta di una operazione non affrontata prima del 2013, con la quale si è iniziato a verificare l'estensione e l'andamento delle gallerie e degli altri vuoti sotterranei che compaiono nelle sezioni verticali del XIX secolo pubblicate nel 2011, che attribuiscono lo sfruttamento delle miniere cobaltifere ai conti Rebuffo Conte di Traves. Si tratta di sezioni a colori di ottima qualità grafica, anche se il tipo di rappresentazione su due dimensioni è inusuale (la denominazione è «*Profili delle incassature della Miniera Cobalto*») e aveva probabilmente l'ambizione di descrivere la situazione in 3D. Il perimetro della concessione si presentava decisamente vasto.

Obiettivo primario dell'operazione è la ricostruzione topografica dei vuoti minerari, per comprendere l'impostazione dei lavori e le caratteristiche dei materiali estratti e trattati.

I vecchi scavi presentano sviluppi interessanti, forse non tanto dal punto di vista dimensionale, quanto piuttosto per la morfologia legata al giacimento e alla tecnologia impiegata. È presente una serie importante di livelli di estrazione, impostati su filoni ravvicinati e apparentemente coltivati a gradini diritti o rovesci, con sviluppi verticali di decine di metri, talvolta collegati fra loro, e lunghezza massima di un centinaio di metri. Scavi lunghi parecchie decine di metri (traverso-banchi) sono stati realizzati anche per collegare i giacimenti tra loro e con le strutture abitative dei minatori, erette all'uscita.

Le discariche minerarie nell'area sono di dimensioni imponenti, rivestono i versanti e la base dei ripiani e danno una chiara idea dei volumi di materiale estratto; tali materiali di scarto ricoprono alcuni vuoti sottostanti, mascherandone gli accessi e rendendone impossibile l'esplorazione.

A conferma di una consolidata difficoltà di accesso ai sotterranei, alcune gallerie di base rilevate presentano imbocchi e parte dello sviluppo (talora decine di metri) coperti da lastre in roccia, assomigliando a veri e propri corridoi coperti.

A causa del franamento di grossi blocchi, di alcuni imbocchi di miniera che risultano visibili non è possibile proseguire l'esplorazione e il rilievo; anche la disostruzione sarebbe difficile, se non impossibile.

Le strutture individuate sono state ubicate in mappa, con raccolta di dati aventi particolare riguardo allo stato delle strutture di sostegno sotterranee e alla loro datazione e identificazione (test sulle armature lignee).