

Q
u
a
d
e
r
n
i

2
0
1
2

'A testa china
portando la
lume in bocca'

Associazione 'Ad Metalla'

Centro di ricerca e documentazione sull'attività mineraria e siderurgica

Associazione 'Ad Metalla'
Centro di ricerca e documentazione
sull'attività mineraria e siderurgica



Via Volpera 10 - 25040 Malonno

www.associazioneadmetalla.it
info@associazioneadmetalla.it

Associato AIPAI - Roma

Associazione "AD METALLA" - Quaderni - 2012
Numero unico - Stampato in proprio
Impaginazione e grafica di Fausto Ramponi
Coordinamento Gian Claudio Sgabussi

Senza il permesso scritto dell'Associazione Ad Metalla e degli Autori è vietata la riproduzione, anche parziale, sotto qualsiasi forma, del presente "Quaderno".

© Associazione Ad Metalla - Malonno, 2012

In copertina: Miniera Osso Grignaghe - Pisogne (Bs) - Foto Fausto Ramponi

- 4 Perché 'AD METALLA' Numero Zero - Editoriale
di Gilberto Zaina
- 6 I minerali della Miniera del Duadello (Pisogne - Brescia)
di Tiziana Carrara e Luigi Zambetti
- 10 Ecomuseo delle miniere di Gorno
di Valter Quistini
- 11 Soluzioni diverse di riutilizzo di spazi in sotterraneo
di Alberto Clerici
- 18 Taissine “donne di montagna”
Associazione Le Taissine - Gorno (Bg)
- 20 Il complesso minerario della Valle dell'Allione (Bs)
di Diego Mora
- 24 Malonno (Bs) e la sua incredibile ricchezza sotterranea
di Stefano Moramdi
- 28 “Gettando al vento bona spesa” -Sonico (Bs) - Area Sant'Andrea
di Elisa Sgabussi
- 36 Miniere e grotte di Lombardia (e non solo):
storia, racconti, spunti e riflessioni
di Barbara Cermesoni e Maurizio Ravagnan
- 44 Dosso Alben - Presabuna (Malonno, Bs)
Antico sito di escavazione mineraria - Nuovi ritrovamenti
di Giovanni Ghirardi
- 51 Attività 2012

Perché "AD METALLA Numero Zero"

Dopo cinque anni di attività l'Associazione "Ad Metalla" ha deciso di farsi conoscere anche tramite il supporto di un "quaderno" nel quale vengono illustrate le attività svolte nel territorio della Valle Camonica, e le collaborazioni avviate con altri Enti di ricerca.

Così si è messo anche sulla carta, oltre che on line, quanto finora svolto.

Devo dire che l'impressione avuta in questo lasso di tempo è stata più che positiva: nel corso di questi anni un po' di attività attorno alle miniere della Valle Camonica, è stata svolta. Non sempre con facilità e con i risultati desiderati; tuttavia si è constatato che, quasi sempre, le iniziative sono state accolte con interesse e curiosità: si è inoltre coscienti d'operare in un campo finora poco conosciuto (più che altro dimenticato) e che, pertanto, ci vorrà del tempo affinché possa essere assimilato.

E' da evidenziare che la molla trainante è stata dapprima la passione (che ancora non è finita, per fortuna): i primi cinque anni, da quando cioè il gruppo di 9 appassionati ricercatori ("soci fondatori") ha voluto concentrare nell'Associazione le proprie conoscenze in tema di siti minerari camuni, è stato un continuo rincorrere le Amministrazioni Locali. Durante gli incontri si è cercato di spiegare come le miniere presenti sul territorio possano costituire (anche solo per un turismo di nicchia) una valida, ulteriore opportunità per la Valle Camonica: "trekking minerari" e visita ai siti possono essere intesi come integrazione al turismo classico, con la possibilità di arricchire il panorama delle proposte esistenti. Tra l'altro, le iniziative in tal senso promosse e sostenute da "Ad Metalla" sono sempre state a costo zero.

Le attività svolte finora non hanno trovato validi e seri interessamenti: forse non siamo stati in grado di far capire l'importanza delle proposte culturali svolte in questi anni.

L'Associazione non intende arenarsi di fronte a questi ostacoli considerato che in tutto questo ci credono numerosi appassionati della materia. Le iniziative sono state rivolte alla popolazione, che ha risposto con sempre maggior consenso, interesse e partecipazione, fondate sul valore della memoria e delle testimonianze storiche, finalizzate a spiegare come la Valle Camonica abbia attraversato tempi in cui gran parte dei residenti lavorava in miniera o in attività collegate, che l'attuale paesaggio e parte della nostra cultura hanno una "origine mineraria".

Si sono allora organizzati convegni (Malonno, Lovere, Sonico) e partecipato ad iniziative a livello nazionale (Giornate Nazionali per la Valorizzazione dei Siti Minerari Dismessi) con visita ai siti minerari di Malonno, Berzo Demo, Pisogne, Gorno e Sonico. "Ad Metalla" si è associata o avvicinata ad altri Gruppi di ricerca che a livello locale e nazionale si muovono per il recupero dei siti minerari (in particolare AIPAI Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale); attraverso questi contatti si è cercato di far capire

come l'Associazione fosse veramente interessata a portare avanti qualsiasi iniziativa nel campo della ricerca mineraria. In tal senso segnali incoraggianti provengono dagli Enti Sovralocali e tra questi la Provincia di Brescia e la Regione Lombardia; in particolare quest'ultima con proprio Decreto 9934, del 27 ottobre 2011, ha nominato l'Associazione - unico ente privato - membro della Commissione Regionale per la Valorizzazione del Patrimonio Minerario Dismesso.

Nel corso di questi anni è stata inoltre offerta specifica collaborazione, con un supporto attivo, alle iniziative promosse a livello locale come "Del Bene e del Bello" ed "Arte e Mestieri", accompagnando i partecipanti, grazie anche alla disponibilità di idonea attrezzatura, presso i siti minerari ormai dimenticati. L'Associazione conta ora trentacinque Associati, un qualificato Comitato Scientifico, una discreta serie di contatti con esperti del settore minerario, una conoscenza diffusa del territorio e un buon numero di appassionati sostenitori residenti anche al di fuori della Valle Camonica.

Un anno or sono, con l'elezione del nuovo direttivo, le attività si sono intensificate caratterizzandosi per una maggior vicinanza alla popolazione: sono entrati a far parte del Consiglio volti nuovi e soprattutto giovani, con voglia di fare e passione verso l'ampliamento delle proprie esperienze.

Il Presidente è rimasto quello; non nascondo che sono entusiasta di accompagnarli nelle iniziative, collaborando (per quanto possibile) a realizzare quelle proposte che sorgono nel corso delle periodiche riunioni, momento di confronto fra appassionati della stessa materia.

I giovani neo eletti sono stati forieri di novità ed entusiasmo: grazie anche a loro si è creato un buon gruppo di sostenitori che seguono e sostengono le attività. Grazie alla loro attiva collaborazione, nel 2012, l'Associazione ha avviato nuove ricerche: nel territorio di Paisco Loveno nell'ambito dei siti dell'antico forno fusorio Gregorini e di Gaviere Bassa (in collaborazione con la locale Pro Loco), presso l'area Ganda Negra di Sonico con pulizia e recupero della sentieristica utilizzata nel passato dai minatori, nel contesto delle località Alben e Petazza-Costa di Malonno.

Il 2012 è stato anche l'anno della consapevolezza che "Ad Metalla" è una realtà di riferimento per chi vuole accostarsi allo studio delle miniere camune: i giovani ci hanno fatto comprendere come in Valle Camonica, ma anche fuori dal nostro bellissimo territorio, vi siano molte persone che apprezzano e che desiderano accostarsi al mondo degli antichi scavi come dimostrano le partecipazioni sia ai convegni che alle visite guidate.

Ecco allora "AD METALLA – numero zero", che vuole essere un modesto contributo nell'incrementare il numero degli "appassionati di miniere". Con il loro apporto si potrà sempre meglio diffondere questa originale conoscenza e forse favorire la scoperta di nuovi siti minerari abbandonati; e perché no, poter quindi riempire di voci e luci quei vuoti che per troppo tempo sono rimasti tali.

Si continuerà ad aiutare le Amministrazioni Locali a meglio conoscere il territorio risvegliando in loro una nuova "coscienza mineraria" che può essere ancora utile e appassionante.

Il Presidente
(Gilberto Zaina)

I minerali della Miniera del Duadello

(Pisogne - Brescia)
di Tiziana Carrara* e Luigi Zambetti**

L'area bresciana è stata sin dall'antichità estremamente importante per la ricchezza di alcune materie prime di natura ferrosa oggetto di coltivazione mineraria, che hanno costituito un elemento di base dell'economia di questo territorio. La risorsa mineraria era particolarmente sfruttabile già dagli antichi per il suo modo di presentarsi, per la sua reperibilità, e per la relativa facilità di coltivazione ed estrazione. In questo contesto minerario di antica tradizione si inserisce la miniera del Duadello, che ha sbocco nella valle omonima tributaria sinistra della Val Palot.

Sotto il profilo geologico la Val Duadello mostra una notevole complessità che si esprime anche nella presenza di un elevato e significativo numero di specie mineralogiche.

Inquadramento geologico e strutturale

Le formazioni geologiche della Val Duadello sono rappresentate da:

- “Basamento cristallino” denominato nel Foglio Breno come “Gruppo dei micascisti di Maniva”, di età Varisica. E' costituito da micascisti filladici con mica chiara in cui sono intercalati livelli di gneiss. La formazione affiora in modo esteso in Val Palot.
- “Formazione di Servino”, del Trias inferiore (Induano-Olenekiano). Ospita mineralizzazioni “strata-bound” (strati concordanti) a siderite manganesifera e barite che risultano concentrate in diverse posizioni stratigrafiche particolarmente significative in Valle Trobiolo. Il Servino rappresenta la trasgressione scitica ed è formato da depositi costieri terrigeni o di piattaforma. Le mineralizzazioni di siderite e barite sono

dovute alla presenza di bacini marginali a elevato contenuto salino.

Dal punto di vista strutturale questo settore è costituito dalla sovrapposizione di diverse unità tettoniche a vergenza meridionale ulteriormente dislocate da faglie inverse. In particolare, nei pressi di Pisogne il basamento cristallino è ricoperto in contatto stratigrafico dal Verrucano Lombardo e dal Servino. Un sistema di faglie trascorrenti destre NW-SE crea disarticolazioni nei rapporti stratigrafici che coinvolgono il Basamento cristallino, il Verrucano Lombardo e il Servino portando alla formazione di pieghe “en échelon”.

Associazioni mineralogiche

Il giacimento della Val Duadello è stato oggetto di ricerca nel secolo scorso dapprima da parte della ditta Damioli-Rampinelli, e successivamente dalla Ditta Scavi. L'attività è stata abbandonata nel dopoguerra poiché non era economicamente vantaggioso proseguire, tenuto conto delle concentrazioni di minerale.

I corpi minerali della Val Duadello si sviluppano esclusivamente in filoni incassati nel basamento cristallino.

Le associazioni mineralogiche di questo giacimento sono prevalentemente costituite da calcopirite, bismutinite, bismuto nativo, pirite, blenda, galena, molibdenite (Cassinis G., Frizzo P., Moroni M., Rodeghiero F., 1995).

Numerosi sono i minerali di “ganga” e tra i principali si riconoscono calcite, dolomite, quarzo, malachite, anglesite, aragonite, cerussite, brochantite, cuprite, gesso, tormalina, goethite,



langite, pirolusite, rame, cianotrichite, ecc. (Zambetti L., 2003)

In particolare nella discarica prospiciente l'ingresso della miniera della Val Duadello sono stati classificati per la prima volta due minerali supergenici. La scoperta di questi nuovi minerali è dovuta al paziente lavoro di raccolta e campionatura effettuata dal Sig. Luigi Zambetti nel corso di un decennio. Le centinaia di campioni raccolti sono stati osservati al microscopio ottico e poi classificati. La distinzione dei minerali è stata particolarmente impegnativa in quanto i minerali avevano dimensioni millimetriche. Già in questa prima fase è stato possibile individuare alcuni minerali sconosciuti, circa 21, che sono stati sottoposti ad analisi più approfondite con il diffrattometro presso l'istituto di Chimica e Fisica dell'Università di Genova da parte del Prof. Andrea Palanzona. In particolare, 2 di questi 21 campioni hanno destato interesse, in quanto, anche al termine della seconda fase di indagine, risultavano non determinati. Purtroppo la mancanza di fondi di finanziamento ha impedito che il Prof. Palanzona proseguisse lo studio di questi campioni. L'anno successivo i campioni sono stati inviati al Prof. Sergej Britvin, attualmente docente presso l'Università di Cau di Kiel, che ha sottoposto i campioni ad analisi ancora più mirate ed approfondite per mezzo della spettroscopia IR e dei raggi X. Lo studio ha permesso infine di individuare due minerali di origine "supergenica", (formatisi per trasformazione successiva di minerali originari

detti "ipogenici"), fino ad allora sconosciuti che sono stati denominati Delafossite e Cannonite.

Bibliografia essenziale

Britvin S., Sturla M., Bonacina E., Zambetti L., 2003. Nuovi minerali della miniera del Duadello (Val Pisogne, Brescia). Riv. Mineral. Ital., 27 (2): 107-108.

Cassinis G., Frizzo P., Moroni M., Rodeghiero F. 1995 Le mineralizzazioni delle Alpi Bresciane aspetti gologico-minerari e metallo genici. Atti della Giornata di Studio Le vene delle montagne, pag. 97-119 Cassinis G., Corbari D., Falletti P., Perotti C., Note illustrative della Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 foglio 099 Iseo

Savoca D. e Laureti L. 2004. I siti minerari abbandonati e dismessi delle Alpi e Prealpi Lombarde- Recupero e valorizzazione. Bollettino Ufficiale Reg. Lombardia n. 44 Edizione Speciale.

* Responsabile settore geologia - Museo Civico di Scienze Naturali - Lovere

** Curatore sezione di mineralogia - Museo Civico di Scienze Naturali - Lovere

Relazione tenuta al convegno "III Giornata Nazionale delle Miniere", Lovere 4-5 giugno 2011, organizzata dall'Associazione Ad Metalla ed ospitata dal Museo Civico di Scienze Naturali di Lovere

Nelle pagine seguenti:

- *Delafossite, Cannonite Sig. Bonacina E.*

- *Planifero con distribuzione Cannonite e Delafossite.*

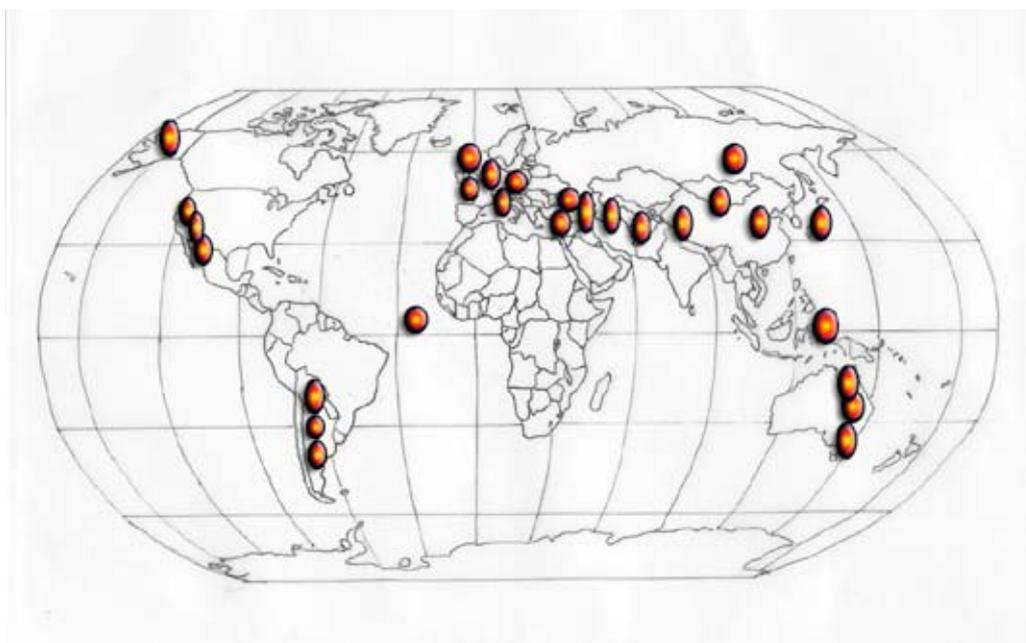
Elaborazioni tratte dal sito www.mindat.org

Delafossite

formula	sistema	Durezza	lucentezza	nome
CuFeO_2	trigonale	5,5	metallica	After Delafosse



Distribuzione attuale della Delafossite

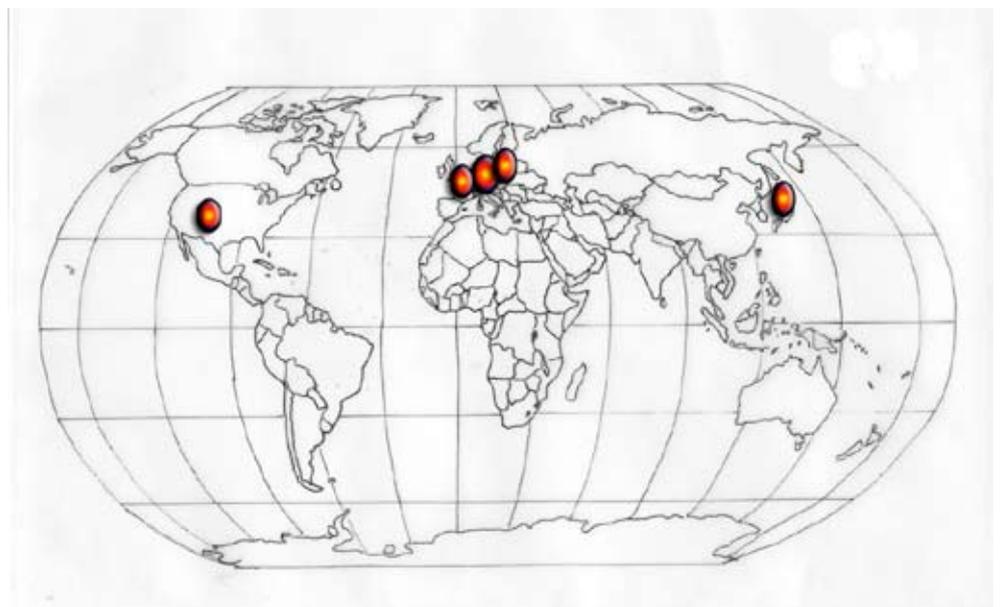


Cannonite

formula	sistema	Durezza	lucentezza	nome
$\text{Bi}_2(\text{SO}_4)\text{O}(\text{OH})_2$	monoclino	4	adamantina	Bart Cannon



Distribuzione attuale della Cannonite



Ecomuseo delle miniere di Gorno

Un'intera comunità che crede e trasforma il proprio territorio

di Valter Quistini*

Tra le peculiarità del territorio di Gorno, da secoli, riveste ruolo di primaria importanza quello dell'attività mineraria. Vogliamo anche oggi far rivestire a questo immenso patrimonio che troviamo sul territorio il ruolo di protagonista per lo sviluppo della comunità. Anche per questo il Comune di Gorno è stato riconosciuto nel 2009, da parte di Regione Lombardia, come Ecomuseo: lo interpretiamo come un "Patto" con cui la comunità si prende cura, progetta, trasforma e sogna il proprio futuro.

L'Ecomuseo delle Miniere di Gorno - il viaggio dello zinco tra alpeggi e miniere – ha alla base l'intento di rinsaldare il legame della comunità locale con le proprie radici, la propria storia, le proprie tradizioni.

L'attività mineraria ha contribuito a conformare il paesaggio stesso, che è sempre stato profondamente legato a quello rurale, all'architettura, agli alpeggi e al governo del bosco.

Elemento cardine per la valorizzazione del patrimonio minerario, a livello multifunzionale, è la presenza di un'intera comunità che crede a tale iniziativa: questo ci permette di intraprendere positivamente percorsi, anche di notevole difficoltà ma di sicura efficacia, che possano valorizzare il territorio attraverso un patrimonio che la storia ci ha regalato e che da secoli ha permeato la vita della nostra comunità, formandone caratteri, usi e costumi, tradizioni e vocazioni e che desideriamo continui a fare.



* Sindaco del Comune di Gorno (Bg)

Saluto ai partecipanti alla "III^ Giornata Nazionale delle Miniere", Lovere 4-5 giugno 2011 - Organizzata dall'Associazione Ad Metalla ed ospitata dal Museo Civico di Scienze Naturali di Lovere

Soluzioni diverse di riutilizzo di spazi in sotterraneo

di Alberto Clerici*

Relazione tenuta al convegno “III Giornata Nazionale delle Miniere” - Lovere, 4 e 5 giugno 2011 - organizzato dall’Associazione Ad Metalla e dal Museo di Scienze Naturali di Lovere

Introduzione

In Italia sono stati censiti circa 2300 siti minerari dismessi nei quali almeno una parte dell’attività si svolgeva in sotterraneo. Alcune decine di essi sono stati riconvertiti al fine di creare percorsi eco-museali, geologici, di archeologia industriale, storici e turistici, cioè culturali. Il quaderno Ambiente e Società 3-2011, promosso da ISPRA (Servizio Attività Museali) e da AIPAI (Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale), ha raccolto i lavori presentati nel corso della Sessione “Recupero e valorizzazione delle miniere dismesse: lo stato dell’arte in Italia” del VII forum Italiano di Scienze della Terra Geitalia 2009 e costituisce un sicuro ed aggiornato punto di riferimento in materia.

I siti minerari dismessi devono in ogni caso essere considerati come un valore per il territorio in cui sono inseriti.

Se, indubbiamente e per fondatissime ragioni, il riutilizzo a fine culturale risulta maggiormente gradito dalle popolazioni locali, dagli amministratori e dal pubblico in generale, non si può peraltro sottacere come esso abbia, necessariamente, dei limiti; i maggiori sono di tipo economico in quanto esso comporta sempre investimenti cospicui e costi di gestione altrettanto impegnativi; inoltre, l’offerta di questo tipo di destinazione non può non considerare che la domanda in questo settore, seppure crescente, ha ovviamente dei limiti fisiologici.

Non appare quindi immaginabile il recupero in un ambito “culturale” della totalità dei siti minerari dismessi, né a breve né a medio-lungo termine; occorre, quindi, ammettere che una cospicua parte di essi non potrà beneficiare di interventi in questa direzione.

Alcuni di questi siti potrebbero però trovare una diversa destinazione d’uso. Esempi di recuperi originali – nel senso di non culturali - vengono forniti nel seguito; si tratta senz’altro di un elenco incompleto, che potrebbe costituire però un punto di partenza per immaginare un riutilizzo in tutte quelle situazioni in cui non è oggettivamente possibile, per motivi diversi, prospettare un reimpiego tradizionale.

In ogni caso, l’eventuale recupero “a nuova vita” delle gallerie minerarie dismesse necessita studi di dettaglio su diversi temi tecnici ed economici. Ciascun sito è a sé stante, ha le proprie caratteristiche geologiche, di sicurezza, di accessibilità, che lo rendono originale rispetto agli altri e dalle quali non si può prescindere per la scelta della eventuale tipologia di reimpiego.

Alcuni esempi non convenzionali di riutilizzo di spazi sotterranei

Un primo esempio di riutilizzo non convenzionale di spazi minerari sotterranei è offerto dalla Miniera di Prettau (Predoi) in Valle Aurina, Provincia di Bolzano. In questa miniera venne estratto rame dal 1400 al 1893 e, successivamente, dal 1957 al 1971; al termine di questo periodo la produzione

cessò definitivamente. In origine la coltivazione avveniva per mezzo di pozzi, con scavi attuati con punta e mazzetta a quote superiori a 2000 m s.l.m. e solo in seguito vennero realizzate alcune gallerie per raggiungere il minerale a quote inferiori. La galleria con imbocco a quota minore, quasi a fondovalle, è la galleria St. Ignaz che venne completamente realizzata con l'uso dell'esplosivo, prima nel Sud Tirolo, a partire dal '600. Questa galleria, lunga più di mille metri, è stata recuperata, negli anni '90 del secolo scorso, per la realizzazione del Museo Minerario di Predoi, unitamente all'impianto di estrazione del rame, alla fonderia e alla casa del topografo che seguiva i lavori.

La parte della galleria più lontana rispetto alla superficie è stata invece attrezzata per un riutilizzo in campo sanitario ed è sede del "Centro Climatico di Predoi" che offre la possibilità di praticare la speleoterapia con assistenza medica. Vengono proposti soggiorni in un ambiente in cui lo scambio con l'esterno è limitatissimo, proprio per la lontananza dalla superficie, e in cui la temperatura è costantemente fresca (9°C). Con umidità assoluta dell'aria bassa e umidità relativa prossima al 100% si hanno condizioni che favoriscono il fissaggio di polveri e pollini alle pareti della galleria. Il risultato è aria purissima perché praticamente libera da polveri, allergeni e pollini. Questa aria fresca e pura, penetrando nelle vie aeree calde del corpo, si arricchisce di umidità sottratta alle mucose, con conseguente riduzione del gonfiore a beneficio della respirazione e risulta quindi adatta a persone affette da malattie ostruttive acute delle vie respiratorie (come l'asma bronchiale) o da malattie ostruttive broncopolmonari croniche (come la bronchite cronica).

Un secondo esempio di riutilizzo non convenzionale di spazi sotterranei è costituito dal centro minerario di Monteneve, in Val Ridanna, ancora in provincia di Bolzano. Qui, in realtà, il riutilizzo ha finalità turistiche e culturali, ma con alcune peculiarità che lo rendono, se non unico, certamente inconsueto.

Già dal 1200 veniva estratto argento; nel periodo di maggiore attività, attorno al '500, vi lavoravano un migliaio di minatori che coltivavano anche

il minerale galena per ricavare il piombo. Nell'Ottocento venne estratto anche lo zinco; l'attività cessò definitivamente nel 1979.

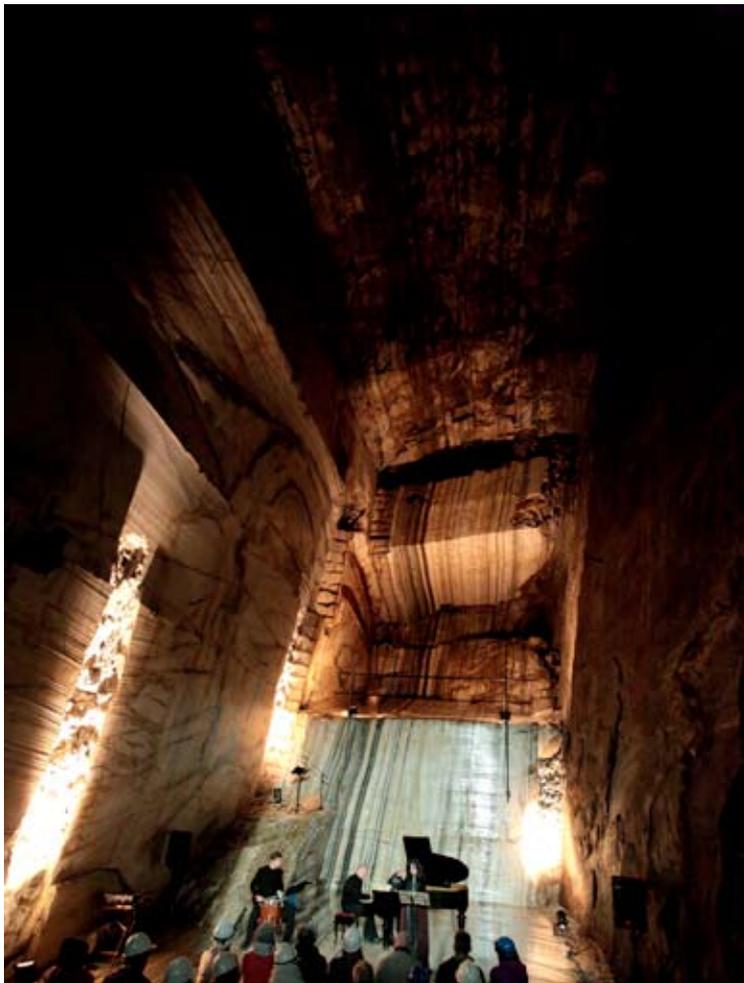
In sostanza, l'originalità di Monteneve consiste nel tipo di offerta ai turisti. Oltre alla "tradizionale" visita di un paio di ore in galleria e al museo ove sono ricostruite alcune fasi della lavorazione del minerale (figura 1), vengono proposte anche visite di sette, oppure dieci ore. Viene cioè sfruttato appieno il vastissimo comprensorio minerario localizzato tra la Val Ridanna e la Val Passiria, con 150 km di gallerie e uno degli impianti di trasporto del minerale a cielo aperto, su rotaia, maggiori al mondo. Queste visite, lunghe e approfondite, costituiscono l'occasione per un avvicinamento alla storia dell'attività mineraria senz'altro più coinvolgente rispetto al consueto.

A tutt'altra destinazione viene dedicata la Cava del Casino Visconti ad Ornavasso, in provincia di Verbania, che viene riutilizzata saltuariamente come sala da concerto (figura 2), come luogo per manifestazioni teatrali (figura 3) e per visite didattiche (figura 4) di studenti universitari (in particolare dei Corsi di Laurea in Ingegneria Civile e di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università degli Studi di Brescia).

A Gorno (BG) il riutilizzo non convenzionale è consistito nella realizzazione, ottenuta creando un collegamento tra due gallerie minerarie dismesse, di un vano (figura 5) adatto ad accogliere l'installazione di macchine per la produzione idroelettrica. Le gallerie coinvolte, Riso-Parina e Riso, sono state oggetto di uno studio geologico-tecnico di dettaglio, consistito in rilievi geomeccanici, cui è seguita una modellazione a elementi finiti. Lo studio ha consentito di prevedere le tensioni sulla nuova geometria che avrebbe assunto il cavo e di dimensionare le opere di sostegno. La turbina, successivamente installata, sfrutta, con apposite opere di presa e derivazione, le acque del torrente che scorre molte decine di metri al di sopra delle gallerie stesse.

Sulle vaste discariche dell'ex miniera di amianto di Balangero (TO) è in corso di sistemazione il primo lotto di terreno che prevede la

Figura 1 - La zona di ingresso all'area mineraria Monteneve in Val Ridanna



*Figura 2 - Concerto alla Cava del Casino Visconti di Ornavasso.
Foto: Luigi Pretolani*

realizzazione di campi fotovoltaici (figura 6). Le superfici di terrazzo della discarica lapidea sul versante, rivolte a mezzogiorno, sono state opportunamente sistemate ai fini della messa in sicurezza permanente e costituiscono aree particolarmente vocate all'installazione di campi fotovoltaici anche grazie alla presenza di una importante copertura vegetale di pendio che consente di mitigare l'impatto ambientale delle installazioni tecnologiche.

Un esempio del tutto differente di riutilizzo di cavità sotterranee si riferisce all'utilizzo di gallerie come locali adatti alla stagionatura e all'invecchiamento di cibi di pregio come il notissimo Lardo di Colonnata. La stagionatura avviene in vasche ("conche") di "marmo dei Canaloni" di Colonnata (bianco, particolarmente resistente), poste in gallerie (grotte) oppure in fresche cantine.

Le conche possono essere ricavate dallo svuotamento di un unico blocco di marmo oppure da lastre di spessore non inferiore ai 2 cm assemblate. Il coperchio può essere di marmo o di altro materiale idoneo.

La stagionatura, che deve avvenire in locali poco areati e privi di qualsiasi condizionamento forzato, in modo da non compromettere la naturale umidità dell'ambiente, ha una durata minima di 6 mesi. L'umidità naturale delle gallerie e la porosità delle pareti del marmo delle conche stabiliscono le condizioni naturali per la maturazione. Le analisi chimiche e batteriologiche hanno dimostrato che questo metodo "antico" è straordinariamente efficace e non richiede alcun trattamento chimico né l'aggiunta di conservanti artificiali.

Vi è anche la possibilità di riutilizzare una miniera a scopo alberghiero. Nella Contea di Västmanland, nella Svezia centro-meridionale, una miniera di argento e piombo, chiusa nel 1908, è stata recuperata e trasformata nella parte sotterranea di un albergo di prestigio. Ad una profondità di circa 150 m è stata, infatti, realizzata una suite di lusso con spazi adatti ad ospitare eventi di vario tipo, collegata con un ascensore alla porzione esterna dell'hotel. In questo caso si sfrutta il principio secondo il quale il turismo di lusso necessita anche di proposte del tutto al di fuori degli schemi tradizionali, offrendo condizioni

che pochi al mondo possono concedersi.

Esistono anche esempi di riutilizzo di spazi sotterranei a scopo religioso. Sui Monti Carpazi, nella miniera di sale di Wieliczka, a pochi chilometri da Cracovia, nel sud della Polonia, quasi al confine con la Slovacchia, è stato realizzato il più grandioso tempio sotterraneo: la cappella di Santa Kinga, scavata in salgemma, a partire dal 1896 è luogo di culto religioso e meta di pellegrinaggi.

Da alcuni anni è in corso uno studio, assai articolato e complesso, che ha lo scopo di verificare la possibilità di destinare alcune gallerie minerarie sarde del bacino carbonifero del Sulcis allo stoccaggio di anidride carbonica.

Oltre agli esempi riportati, esistono anche altre possibilità di riutilizzo, naturalmente da valutare in dettaglio e nel contesto particolare di ciascun sito minerario dismesso.

Ad esempio, nell'area mineraria tedesca di Bad Grund, nella Sassonia Meridionale è allo studio un progetto che costituisce un esempio del tutto differente di riutilizzo. E' infatti prevista la realizzazione, all'interno di una vecchia miniera di carbone in disuso, di una centrale idroelettrica che funzionerà come sistema di stoccaggio dell'energia prodotta in eccesso da una centrale eolica. Si tratta di utilizzare il surplus energetico, prodotto dagli aerogeneratori di un campo eolico, per pompare l'acqua di un torrente e immagazzinarla in grandi vasche posizionate a monte del sistema. Nei momenti di vento scarso e di domanda energetica viene sfruttata l'energia potenziale dell'acqua per muovere le turbine della centrale. Il sistema in grado di sfruttare questo principio è già attivo in condizioni superficiali in diverse località tedesche; l'innovazione di Bad Grund consiste nel fatto che questo impianto, essendo parzialmente sotterraneo, avrebbe un impatto ambientale minimo. Esso permetterebbe di sfruttare il forte dislivello tra la parte alta della miniera e la parte bassa, che si trova a una profondità di oltre 900 metri, con una capacità produttiva di 400 MW.

Gallerie minerarie con imbocchi posti a quote diverse e su versanti esposti differentemente sono spesso sede di correnti d'aria fisse che potrebbero essere considerate per uno sfruttamento. Se è



*Figura 3 - Rappresentazione teatrale alla Cava del Casino Visconti di Ornavasso.
Foto: Luigi Pretolani*

Figura 4 - Cava del Casino Visconti di Ornavasso: un fronte di cava, tagliato col filo diamantato, mostra le vicissitudini geologiche subite dal marmo: negli ambienti sotterranei della cava si possono far apprezzare agli studenti sia le diverse tecniche di coltivazione mineraria utilizzate, sia alcuni aspetti geologici del materiale



vero che esistono, oltre ai grandi impianti con pale eoliche della lunghezza di alcune decine di metri, anche generatori di piccole e piccolissime dimensioni, installabili sul tetto di un'abitazione o addirittura su un balcone, si potrebbe considerare la possibilità di uno sfruttamento di questi movimenti pressoché costanti dell'aria con appositi generatori. La scelta della potenza da installare (microeolico o minieolico), del tipo di turbina (ad asse orizzontale o verticale) e molte altre caratteristiche dell'impianto dipenderanno innanzi tutto dalla ventosità del sito e, in particolare, dalla velocità media annua (essendo la producibilità di energia proporzionale al cubo di questa).

In qualche situazione favorevole si potrebbe anche studiare la possibilità di installare pompe di calore, cioè macchine capaci di trasferire energia termica da un corpo a temperatura più bassa ad un corpo a temperatura più alta, o viceversa. Anche in questo settore, la recente evoluzione tecnologica permette oggi di sfruttare situazioni che, solo pochi anni fa, sembravano del tutto inadatte.

Gallerie minerarie in disuso potrebbero anche essere riutilizzate a scopo didattico ad alto livello, come sede per corsi universitari di laurea magistrale o di master. In condizioni favorevoli si avrebbe la possibilità di svolgere esercizi come la descrizione dell'ammasso roccioso mediante la procedura nota come rilievo geomeccanico, traendo dati da elaborare poi con l'utilizzo di diversi metodi classificativi dell'ammasso e permettendo anche utili confronti tra i risultati proposti. Sarebbe poi possibile installare sostegni (esempi di armature come paleria in legname, cemento proiettato, bulloni, chiodi, reti elettrosaldate, centine, ecc. e di rivestimenti), oltre a strumentazione di diverso tipo e finalità. Con costi contenuti e il possibile interesse dei produttori, si potrebbe così organizzare un servizio per diverse sedi universitarie consorziate su un tema, come le opere in sotterraneo, dell'Ingegneria Civile e della Geologia Applicata, in grande sviluppo in molte parti del mondo con finalità varie (idroelettriche, di trasporto stradale – sia su ferro che su gomma – extraurbane, urbane e sottomarine, di stoccaggio, di drenaggio,

militari, per centrali idroelettriche e per impianti sportivi oltre che, naturalmente, minerarie).

Considerazioni conclusive

Gli esempi di riutilizzo non convenzionale citati non sono esaustivi, ma hanno il pregio di essere effettivamente operanti. Nello stesso modo, anche le proposte di ipotesi di riutilizzo sopra accennate non possono essere considerate le uniche possibili; anzi, ve ne sono certamente molte altre che potrebbero adattarsi a determinate condizioni locali.

In ogni caso, vi è comunque da tenere in considerazione l'aspetto economico, sempre impegnativo, di una qualunque forma di riutilizzo. D'altra parte, anche lo sfruttamento tradizionale, cioè turistico, comporta un impegno economico notevolissimo, sia per questioni legate all'adattamento del sito alle nuove richieste, sia per le problematiche connesse alla fase di gestione, alla sicurezza e al funzionamento del sistema. Anzi, è ben noto come nella maggior parte dei casi la gestione economica delle iniziative di questo genere sia economicamente deficitaria. Costituiscono eccezioni solo alcuni casi in cui, oltre a numeri cospicui di visitatori, si registrano benefici anche dall'indotto, costituito dal servizio alberghiero e di ristorazione, dagli esercizi commerciali, oltre che da differenti iniziative turistiche e culturali organizzate nella stessa area.

Altrettanto certo è che la numerosità e la varietà (geografica, dimensionale, geologica e geologico-tecnica) dei siti sotterranei italiani è tale che il tentativo di recuperarne il numero maggiore possibile deve essere, senza dubbio, sostenuto. Altrettanto certo è che si debba pensare a soluzioni diverse in funzione delle caratteristiche dei singoli siti e che una soluzione unica non solo non esiste, ma non ha ragione di esistere.

*Professore Associato

Università degli Studi di Brescia

Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio e Ambiente

Figura 5 - Il tratto dove si è realizzato il collegamento tra le gallerie Riso-Parina e Riso creando la camera per ospitare la turbina



Figura 6 – Il progetto di campo fotovoltaico a Balangero (da: Recupero e valorizzazione delle miniere dismesse: lo stato dell'arte in Italia)



Taissine: "DONNE DI MONTAGNA"

Associazione 'Le Taissine' - Gorno (Bg)

*"Dalla porta delle case, ecco, appaiono loro,
le nostre donne, avvolte nei loro grembiuli a fiori,
attaccate alla terra dei loro padri e ai loro uomini
lontani.
Donne che parlano poco, gli sguardi silenziosi ma
fermi, riservate ma attente, nell'attesa di un ritorno."*

La donna, una volta, era considerata solo come la custode del focolare, ma non è stata solo quello. Un proverbio bergamasco recita: *"L'óm l'è l'órt, la fómla la sèsa"*, cioè l'uomo produce, la donna conserva; ma questo non è del tutto vero, infatti la donna è stata spesso orto e siepe. Esse erano consapevoli che anche solo un uovo poteva fare la differenza tra povertà e miseria. Alla casalinga fruttava qualche soldo la vendita del burro, uova, pelli di conigli essiccate al sole e a volte le trecce dei loro capelli...

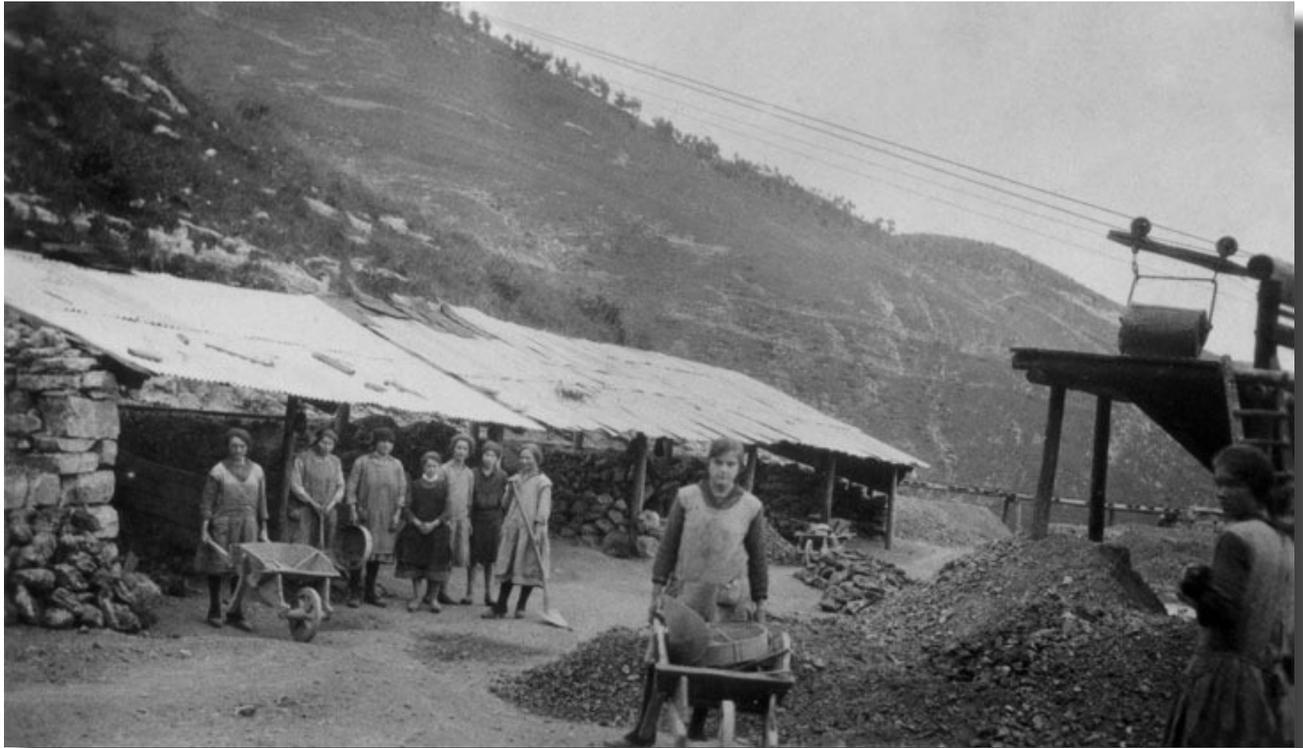
C'erano le mucche da accudire nella stalla, ma anche condurre le mandrie durante le transumanze e sugli alpeggi, fare il burro, lavorare la cagliata per il formaggio, fare provvista di legna.

La dura terra di montagna costringeva tutti a dare una mano e toccava spesso alle donne il duro lavoro dei campi, piccoli appezzamenti abbarbicati ai versanti fino oltre i mille metri. Si coltivava frumento, granoturco, patate, segale, orzo, ed anche lino e canapa. In autunno era il tempo della sfogliatura del granoturco e c'erano le patate da raccogliere e portare alla cascina....

Una realtà comune di tante zone, ma molti ignorano la presenza delle donne nella lavorazione e produzione del minerale. Nelle miniere della Val del Riso (prov. di Bergamo) dove si coltivavano zinco e piombo, le donne svolgevano lavori di selezione del minerale.

*"di fèr, gran póch:
ü martèl de taissà
ü crièl de setassà,
ü peröl e öna careta per portà,
ma, sura töt, du ma de qualità
per spiglà tochèl de mineral,
bocù de pa con tanta sal;
chèsto l'ìa ol mond di taissine
che per secoi i à smiglàt calamina
per i ài del Ris e Parina."*

*"di arnesi molto pochi:
un martello per sminuzzare
un crivello per setacciare,
un secchio e una carriola per portare,
ma, soprattutto, due mani di qualità
per spigolare pezzi di minerale,
bocconi di pane con tanto sale;
questo era il mondo delle taissine
che hanno sminuzzato per secoli la
calamina per le valli del Riso e Parina."*



Taissine, anni '20

Agli imbocchi delle miniere, riparate solo da malandate tettoie di lamiera, lavoravano tutto l'anno, esposte alle avversità del tempo, nella cernita del minerale utilizzando un apposito martello. Ed il gesto di rompere il minerale separandolo dalla roccia sterile, migliaia di volte ripetuto, prese il nome di "taizzare". Prezioso ed apprezzato era il loro lavoro e sulla carta d'identità delle "taissine" spiccava l'indicazione della professione "cernitrice". Vi erano anche taissine che lavoravano nelle laverie, alla "tavola rotante", separando dallo sterile il minerale già frantumato.

Presso le miniere ove si coltivava minerale ferroso la cernita avveniva presso i forni, dopo la cottura che rendeva la roccia più friabile.

Sul libretto paga erano annotate le giornate di lavoro ed il compenso. La paga di una taissina ammontava nel 1922 tra le 5 e le 6 lire al giorno e dipendeva dalla quantità e dal tenore del

minerale selezionato. Le taissine lavoravano a giornata per 8 ore e mezza nel periodo invernale e per 10 ore in estate. Presso la laveria le ore giornaliere variavano dalle 10 alle 12, secondo se vi fosse in atto il lavaggio o meno, operazione condizionata dalla temperatura. Il lavoro presso la laveria era assai di precisione e quanto tale ben si adattava alle caratteristiche della mano d'opera femminile.

Ma le taissine si distinsero anche nei lavori più pesanti ed usuranti come la gestione del carico, trasporto e scarico dei vagoni carichi di minerale nonché nel trasporto all'interno delle miniere del prodotto tramite cigolanti carriole.

E questa dura occupazione delle donne della Val del Riso durò fino agli anni 50 del secolo scorso. Le ultime testimonianze si raccolgono dal "Libro di cantiere" di un "caporale", datato 1959 ove si ricorda il lavoro delle ultime due taissine.

***Raccogliamo noi le loro storie, continuiamo noi il loro passo,
portiamole lontano, oltre la fatica e il distacco.***

Di loro cosa rimarrà se non i ricordi che noi possiamo portare avanti!

Il complesso minerario della Valle dell'Allione (Bs)

di Diego Mora *

Il complesso minerario della valle dell'Allione o Val Paisco si sviluppa su territori che si possono così raggruppare: area Traversagna, area Gaviera, area Medel, area Grumello e area Paisco.

L'area di Traversagna, a quota 1890 s.l.m., raggiungibile da Loveno percorrendo il segnalato sentiero 161, è costituita da un forno fusorio per la prima cottura, a forma quadrata, ove, al di sopra di un muro di 4 m, veniva accumulato il minerale pronto per la prima fusione e dove sono ancora riconoscibili i resti di una struttura in muro a secco, probabilmente utilizzata come deposito.

Dal forno si imbocca una mulattiera e, dopo circa 40 m, si raggiunge una struttura divisa in 4 ambienti, adibiti a ricovero minatori e deposito - magazzino. Sul muro esterno è inserito un grosso masso sul quale si possono osservare due cruciformi incisi. All'interno di un vano della struttura si accede alla miniera. L'interno si presenta con escavazione che sfocia in 2 sale parallele, una delle quali di 31 m di lunghezza e 12 m di larghezza con volta a circa 5 m di altezza sorretta da 4 pilastri di roccia della circonferenza dai 6 agli 8 m. L'escavazione, molto estesa, continua con altre gallerie di livelli superiori e inferiori.

In Traversagna si possono vedere anche altre 3 bocche di miniera. Le gallerie, chiamate "di ricerca" non sono molto estese e terminano dopo circa 40 m dall'ingresso.

L'area di Gaviera, situata più a monte di Traversagna, raggiungibile proseguendo per il sentiero 161, è compresa tra le quote 1950 s.l.m. e 2210 s.l.m. Da una mappa del 1874 si osserva che in quel periodo esistevano 16 bocche di miniera segnate con apposito nome.

Attualmente quello che resta da vedere sono solo accumuli di materiale estratto e resti di strutture nei pressi degli imbocchi ora crollati. Solo un imbocco è rimasto aperto e, dalla pianta sopra citata del 1874, si può classificare con il nome di 'Colomba'. Esso è parzialmente ostruito da massi caduti dal muro a secco che bloccavano l'accesso alla miniera. La galleria risulta nel primo tratto molto regolare nelle dimensioni: larghezza da 1,40 m a 1,80 m e altezza circa 2 m. Sono ben visibili le tracce lasciate dalle travi che sostenevano i binari utilizzati per il trasporto del minerale. A circa 70 m dall'entrata lo scavo effettua un'ampia curva sulla sinistra, presentando, sulla parete opposta, una diramazione che termina dopo 42 m. Proseguendo per la curva di sinistra, dopo circa 20 m, ci si trova davanti ad un crollo che ha investito ed occupato il prosieguo del tracciato che, in quel tratto, era assicurato da armature in legno, ancora visibili tra l'ammasso di frana. Il percorso risulta così ostruito, impedendo la continuazione dell'esplorazione.

Un centinaio di metri più in basso si trova

una costruzione più recente, che si articola in una struttura destinata a ricovero dei minatori, un complesso di fornaci e un imbocco. Dalla costruzione ha inizio una trincea lunga 73m, che conduce ad una mulattiera che scende verso valle: un ampio viale, sorretto da un muraglione di contenimento, al di sotto del quale vennero realizzate tre legrane. Al di fuori delle fornaci un'ampia area ospitava l'accumulo di materiale torrefatto, e la sottostante discarica raccoglieva il materiale sterile e gli scarti di lavorazione. Superato il viale, in direzione contraria alla trincea, si imbecca un corridoio che portava all'ingresso della miniera ora ostruito da frana. Al di sotto dello smottamento sgorga un ruscello, che ha allagato tutto il corridoio, disperdendosi successivamente lungo il versante. Di questa miniera, di ribasso per le altre miniere di Gaviera, anche se chiusa, è possibile sapere come fosse al suo interno disponendo di una planimetria del 1918-19.

Domenica 29 luglio 2012, "Ad metalla" e Pro Loco di Paisco Loveno sono state impegnate nella bonifica di questa struttura.

L'area di Medel si sviluppa tra i 1500 e i 1800 s.l.m., sopra l'impianto dell'Enel, poco distante dall'abitato di Perdonico.

Nel corso del 2010 ebbero inizio, in collaborazione con il Comune e la Pro Loco di Paisco Loveno, specifiche ricerche presso il sito minerario di Medel. A parte i resti già conosciuti, ed ancora abbastanza visibili tra l'abbondante e folta vegetazione, non emersero ulteriori evidenze. L'intervento si è quindi focalizzato nel lavoro di pulizia e bonifica dei resti delle strutture esterne e delle escavazioni in galleria che per secoli sono state fonte di ricchezza e vita per l'intera Valle di Paisco Loveno.

Medel consta di circa quaranta minuscole costruzioni, usate dai minatori come ricovero o come luogo ove veniva separato il minerale (siderite) dalla roccia di scarto. Queste strutture sono dotate di corridoio d'accesso e si sviluppano nei pressi delle sotterranee escavazioni; a volte presentano trincee di accesso e, nei pressi, legrane per la torrefazione (prima fusione) del minerale. Le ricerche sono proseguite anche nel 2011, a monte del bacino d'accumolo dell'impianto

La roccia compatta della corona



idroelettrico dell'Enel più a Est rispetto all'Area Medel, lungo un'antica mulattiera che collega il fondovalle, utilizzata nel passato come direttrice per il trasporto del minerale tramite slitte. Presso un ruscello vennero individuate abbondanti quantità di materiale di scarto di miniera e seguendone le tracce si giunse ad un meraviglioso imbocco di galleria. Questo ingresso presenta ancora l'infilso in legno che doveva sorreggere una porta, anch'essa in legno, che probabilmente veniva chiusa con un catenaccio.

La roccia appare molto solida e compatta con caratteristiche evidenze collegate all'escavazione manuale. In questo cantiere, diverso strutturalmente dalle altre gallerie del complesso minerario di Medel, sembra possibile riconoscere due tipologie di trasporto del minerale lungo i suoi cunicoli: quella più antica tramite slitta, per gli evidenti segni lasciati sul battuto roccioso, e quella più recente con carrelli su rotaie che ha lasciato le tracce delle traversine.

Di questa galleria non ci sono riferimenti storici, ma viene ricordata dalla gente di Paisco Loveno come la "Frera del Cavadol", diventata tema di due racconti popolari. Un anziano di Loveno ricorda che quando era ragazzo, intorno agli anni Trenta del Novecento, mentre era al pascolo sul versante opposto a Medel, venne ingaggiato da un signore, con la promessa di un cestino abbondante di *calem* (ciliegie), che per un giovane di quei tempi era considerato oro, per portare a spalle i binari fino alla "Frera del Cavadol". Finito il lavoro il ragazzo non incontrò più il committente e quindi non ricevette i tanto sospirati *calem*. Un'anziana di Paisco rammenta che verso la metà del secolo scorso, quando Medel era ancora un verde pascolo, alcune vacche da latte rimasero intrappolate all'interno della galleria, movimentando quindi molte persone del paese per il loro recupero.

L'area di Grumello. Al di sotto della chiesa parrocchiale di Loveno - Grumello, seguendo l'alveo della valle Roncaia, ci si imbatte nell'imbocco di una miniera che, sulla base di testimonianze orali, era chiamata "Frera d'O". Essa si apre con un cunicolo di circa 10 m e con un'altezza di 2,80 m, dopo il quale

ci si immette in una piccola sala occupata al centro dal pietrisco proveniente da un camino. Sulla destra si incontrano due brevi cunicoli di ricerca. All'esterno della miniera ha inizio un camminamento sorretto da un muricciolo a secco, che si interrompe al di sopra di una legnana. Nei pressi sono stati individuati due probabili ingressi.

L'area mineraria di Paisco, che si trova sotto la strada che porta alla centrale idroelettrica di Paisco, ospitava uno dei più grandi centri di fusione attivi in Valle Camonica nell'Ottocento. Esso è raggiungibile percorrendo la mulattiera che dall'area di Medel, dopo aver incrociato la suddetta strada, passava tra due strutture adibite a deposito carbone fino a giungere al forno fusorio. Il manufatto era costituito da più strutture, alcune destinate per il deposito carbone e deposito di vena o minerale, altre per il funzionamento dello stesso forno. Come riportato nella mappa dell'area (1833), l'acqua del fiume Allione è protagonista nel complesso fusorio. Parte dell'acqua, raccolta in un vaso tramite sbarramento, veniva convogliata in un canale fino ad una struttura del forno denominata la "sea", all'interno della quale l'aria prodotta dalla sua caduta teneva alimentata la combustione del carbone usato per la fusione del minerale di ferro. La stessa acqua, recuperata all'esterno della struttura, veniva infine utilizzata per il funzionamento di un maglio "pesta loppa".

Da un documento del 1919 sappiamo che una parte di questo forno, appartenente ad un privato, venne ceduto alla comunità. È ragionevole pensare che la costruzione del primo forno fusorio, i resti del quale sono giunti fino a noi, sia avvenuta tra il 1492 e il 1519.

Nel corso del 2012 la Pro Loco Paisco Loveno e l'Associazione "Ad Metalla" hanno iniziato la bonifica del sito e il recupero dei relativi ruderi del forno.

* Presidente Associazione Pro Loco di Paisco Loveno e Consigliere dell'Associazione Ad Metalla



Cavradol: interno



Particolare di Cavradol: tracce delle slitte

Cavradol: imbocco



Malonno (Bs) e la sua incredibile ricchezza sotterranea

di Stefano Morandi *

L'attività mineraria del territorio comunale di Malonno è testimoniata da numerosi elementi dispersi in ampi settori e non più chiaramente fra loro collegati.

Il mio interessamento per questo grande patrimonio ha inizio sin dalla giovane età, dovuto, un po' alla curiosità che si possiede in quel tempo ed un po' alle storie tramandate dai nonni, riguardanti la loro vita, il lavoro e le vicende svolte all'interno del sito minerario Ferromin. Tanta passione, anni di esperienze personali, memorie ed infine ricerche condotte con l'Associazione Ad Metalla permettono di descrivere seppur brevemente com'è strutturato questo imponente complesso minerario da anni dismesso.

Tutti sanno... che in paese esiste un forno fusorio molto antico, dove la sua presenza viene attestata già sin dal 1573. Non solo, nell'Estimo del 1492 si fa esplicito riferimento all'attività di "ferare la vena", ovvero trasformare il minerale in ferro. Parecchi anni più tardi, nel 1609, nel "Catastico" del podestà di Brescia Giovanni Da Lezze si documenta l'attività di questo complesso, sostenendo che la ricchezza degli abitanti consisteva per l'appunto nella coltivazione delle miniere. Svariati sono i resti e le tracce della lavorazione mineraria in Malonno, e i molti cantieri minerari presenti nel suo territorio sono una delle testimonianze più visibili...e questo molti non lo sanno.

Erano attive aree per l'estrazione, dislocate presso le diverse frazioni o abbarbicate lungo i versanti: ad ALBEN, NAZIO, MOSCIO, FRAI e a VOLPERA.

In una mappa del 1864 risulta che nella sola

località Volpera erano presenti ben 9 imbocchi; di questi solo di tre ne restano le tracce, i restanti sono franati, ostruiti e risucchiati dalla ricca vegetazione cresciuta nel tempo.

Quando l'attività era fiorente, il maggior lavoro di scavo veniva svolto all'interno della Miniera Petazza-Costa. Questo sito era strutturato su cinque livelli: Costa, Petazza, bus del Gat, Radello e Roma. I primi tre risalgono ad un periodo abbastanza antico; il loro sfruttamento avvenne fino ai primi del '900. Con l'avvento delle tecnologie e delle società minerarie, anche a Malonno lo sfruttamento delle miniere divenne fonte di reddito per i minatori residenti.

Nel 1937 infatti, l'attività estrattiva della siderite ricominciò grazie al subentro della Società Mineraria Ferromin, che ritirò in quel periodo tutte le concessioni esistenti in loco. Il lavoro riprese a ritmi incalzanti nel livello Radello, dove l'estrazione della siderite avveniva con tecnologie a quel tempo innovative: la realizzazione dei fori da mina avveniva con perforatrici servo-assistite, non più a secco, abbattendo così la maggior parte della polvere prodotta, causa della silicosi, malattia professionale che colpì la maggior parte dei minatori della valle. Grazie agli studi in campo estrattivo, venne prodotto anche un nuovo tipo di esplosivo, la dinamite, suddivisa anch'essa in vari tipi. Nella miniera Petazza veniva utilizzata per le volate la Gelignite S.A. esplosivo molto potente, costituito per il 96% da nitroglicerina. Per la pericolosità di questo tipo di dinamite, vennero costruite all'esterno della miniera due polveriere, una molto grande per il deposito dell'esplosivo primario ed una più piccola per gli inneschi (detonatori e micce). I resti di entrambe

le polveriere sono tuttora ben visibili. Parecchi anni più tardi, grazie all'elevato sfruttamento del livello Radello, ci fu la necessità di creare un nuovo tunnel per il carreggio del minerale. Questa galleria venne denominata livello Roma, e si collegava al livello Radello tramite pozzi verticali o discenderie e facilitava il trasporto

del minerale verso i forni per la prima cottura. In prossimità di questo imbocco, sono presenti ben conservati dopo anni di inattività, i resti dei tre forni a tino. Questo livello venne sfruttato per pochi anni, infatti a causa della Seconda Guerra Mondiale il cantiere venne chiuso. Nella primavera del 1950 l'attività estrattiva riprese e



*Foto: a fianco l'imbocco RADELLO;
in basso i resti della polveriera.*



Nuova entusiasmante scoperta a Malonno

A Malonno esiste un vasto e complesso insediamento minerario, abbandonato da anni, con testimonianze di archeologia industriale -uniche per la Valle Camonica- e zone di scavo in sotterraneo collocate in varie località limitrofe al paese. Tra queste vi è la “miniera Petazza-Costa”, conosciuta come “miniera Ferromin” nome che deriva dalla denominazione della società che gestì i lavori fino agli anni Cinquanta del secolo scorso. Il cantiere si sviluppa nel ventre della montagna su cinque livelli e sono i più interessanti da visitare nel contesto del più vasto patrimonio di archeologia industriale presente nel territorio camuno.

La passione per l'esplorazione e la voglia di riportare al presente il ricordo di chi, per guadagnarsi la pagnotta, lavorò seguendo le “vene delle montagne” portarono alla raccolta di fonti orali, frammentarie informazioni, che permisero di ricostruire una micro-storia nel contesto della storia della comunità malonnese.

Tutto iniziò da una testimonianza sussurrata da mia nonna Rosetta. Il ricordo, il ripercorrere la storia di una famiglia, permise di ricostruire frammenti anche della vita del nonno Morandi Ferdinando, il Saati, dipanatasi laggiù, alla “Ferromin”, come minatore. Pur non avendolo conosciuto, né sentito direttamente da lui le storie di minör, sorse in me un senso di appartenenza a quella “piccola storia” che assai influenzò l'economia ed il modo di vivere di un intero paese nel dolce/amaro fluire del tempo. In sintesi mi innamorai di quella miniera, che a quel tempo non sapevo neanche dove fosse ubicata e che tanta parte ebbe nella passata quotidianità della mia famiglia. Da quel giorno in cui mia nonna mi affidò il “ricordo” sono passati alcuni anni durante i quali vennero approfonditi gli aspetti storici e ambientali della “Ferromin”. Fu allora che con Diego, il compagno di molte avventure, entusiasmato sempre più dal sito minerario decidemmo di individuare il perduto imbocco, conosciuto come il “Bus del Gat”. Dopo varie ed infruttifere ricerche un bel giorno l'apertura venne scoperta a pochi minuti dall'abitato di Volpera. Da qui ebbe inizio l'esplorazione seguendo i passi del nonno, rivivendo a distanza di decenni le difficoltà da lui incontrate e respirando le medesime sensazioni che il mondo sotterraneo ben esalta.

Da allora sono passati alcuni anni e il sito “Ferromin” sembrava ormai senza segreti, ma invece...e qui si innesta la nuova scoperta che riteniamo molto interessante per gli studi che da anni vengono condotti su quella miniera. Era la vigilia di S. Barbara, il 03 dicembre 2011. Dopo giorni di sopralluoghi avvenuti lungo gli impervi declivi di Malonno alla ricerca di nuove evidenze si decise di avviare approfondimenti ancora nei pressi della località Volpera. Riesplorando ambiti già percorsi ci si accorse della presenza di un'antica direttrice che conduceva ad un imbocco ostruito, molto angusto, circa 110 cm di altezza per 90 cm di larghezza. Liberato il varco potemmo appurare che si trattava in effetti di un famoso imbocco del quale si conosceva l'esistenza ma non la localizzazione. Al di là si apre un livello di scavo sotterraneo ove sono già iniziati approfondimenti geologici e storici, verifiche collegate all'antropizzazione, raccolta di dati ed informazioni. Dalle prime valutazioni sembra che taluni ambiti d'escavazione appartengano a fasi lavorative assai antiche e quindi il lavoro che ci aspetta è molto vasto ma questa “entusiasmante scoperta”, siamo sicuri, aprirà nuovi orizzonti per il prosieguo degli studi sulla “Ferromin”, permettendo di prendere ulteriormente coscienza di quante fatiche hanno sopportato le nostre genti. Anche per questo, con l'Associazione Ad Metalla, si continuerà nell'opera di salvaguardia di queste preziosissime testimonianze, patrimonio di tutti, della nostra cultura, della nostra storia.

S. M.

proseguì fino al 1953, allorché la Soc. Ferromin, cessò l'attività.

Oggi, dopo circa 50 anni, del vasto complesso restano solo quattro imbocchi accessibili, di questi, tre in buone condizioni, liberi da ostruzioni; in particolare l'imbocco Roma, è percorribile per circa 230 metri e si interrompe presso un'area di frana.

All'interno dei cantieri si possono ammirare ancora oggi vasti vuoti risultato di intense

coltivazioni, strutture in legno ben conservate, varie tipologie di escavazioni che variano da un cantiere all'altro, colate di calcare bianche, azzurre, grigie che rendono la nostra miniera stupenda, ricca non solo di bellezze naturali create dal passare del tempo, ma soprattutto di storia, di ricordi, di memorie che riportano in vita emozioni mai provate e sensazioni indescrivibili.

* Consigliere dell'Associazione Ad metalla



L'imbocco ritrovato

L'antico cunicolo che conduce all'imbocco ostruito



Un tratto del cunicolo



"Gettando al vento bona spesa" Sonico (Bs), Area Sant'Andrea

di Elisa Sgabussi *

1. Storie di miniere e di minatori

Sonico (Bs), noto a molti per la presenza di un importante sito d'arte rupestre preistorica (*Coren delle fate, Cornel de l'aiva, Pradasella, Föbia, Plas*, ecc.) nasconde nei propri boschi tracce dell'attività mineraria e siderurgica che, dai dati raccolti fino ad ora, perdurò per oltre cinquecento anni. Il primo riferimento è nell'*Estimo della Valle Camonica* del 5 febbraio 1476, con indicata la quota di possesso di Ser Giacomo Federici sul forno fusorio sito nel medesimo territorio di Sonico¹. Nel successivo Estimo della Valle Camonica, del 22 novembre 1492, è ricordato un forno fusorio attivo presso Rino, frazione di Sonico, che versava una tassa annua di *50 libre*². Si giunge quindi al 1568 allorché Monsignor Panfilo Rovati³, originario di Brescia e arciprete dal 1561 al 1580 in quel di Edolo, presentò al *Consiglio dei X*⁴, anche a nome dei fratelli, istanza al fine di cavare *allume di rocca*⁵ nelle montagne di Sonico, lungo la Val Malga⁶. Nel Seicento era attiva una miniera di piombo nella montagna denominata *Val Alberina* presso la località *Proder*; la concessione risale al 4 marzo 1675⁷, rilasciata a Antonio Pasquetti. Di quell'anno è anche una investitura concessa al cerusico di Edolo, Giovan Battista Fogliarese, al fine di coltivare una *vena di diversi colori* lungo il torrente Remulo. Dopo vari tentativi il farmacista dovette però abbandonare i lavori *gettando al vento bona spesa*⁸. Verso la fine del Seicento (1697) anche il sacerdote don Domenico Piepi⁹, di Berzo, si cimentò nell'attività estrattiva, con

una miniera presso la cascina di Premassone (Val Malga). In quel periodo Sonico era considerato *terra più bella, stà situato in fertile pianura, nella quale si mette piede ripassando il fiume sul ponte di pietra detto Zassa o Sasso; e trovansi anco qui con honorate habitationi chiari rampolli della più illustre nobiltà della Valle, à quali non mancano fregi, ne divise della loro antica prestantza*¹⁰.

Tuttavia le testimonianze di maggior attività estrattiva risalgono al XVIII e XIX secolo.

Nel 1746 Giovan Battista Mottinelli di Sonico, a nome di un gruppo di mineranti, avanza richiesta di coltivare due vene di minerale (piombo e rame) lungo la Val Rabbia.

Parallela alla coltivazione del minerale si sviluppò anche l'attività siderurgica. Infatti a partire dal 1763 la società formata da Bartolomeo Cazerotti¹¹ di Sonico, Bartolomeo Cazerotti di Garda e Carlo Ravelli di Rino sottoscrissero un accordo per la costruzione di un nuovo forno fusorio a Rino, contrada Fornazzo. La società durò fino al 1769, allorché il Cazerotti di Sonico rinunciò alla sua quota vendendola al Ravelli¹². In quel periodo erano coltivate dallo stesso Cazerotti miniere in località *Franchino, Valzello Longo di Alberina e Goje*.

Giungiamo quindi al XIX secolo. Le gravose imposizioni fiscali portarono don Briscio Ricci a chiedere al sindaco di Sonico, in data 26 maggio 1815, una riduzione delle tasse da pagarsi sul minerale scavato in località Ganda Negra ove secondo il sacerdote negli anni precedenti ricavò solo *sassi e materiale tutto cattivo*¹³. In quella località, sempre in quegli anni, operava un altro



Sonico, sentiero che conduce al sito minerario di Sant'Andrea.



Sonico, sito minerario Sant'Adrea, cunicolo A.



Sonico, sito minerario Sant'Andrea, interno dell'escavazione F.

religioso don Giuseppe Marchioni (1771-1821), parroco di Incudine, titolare di una miniera di ferro. Ben più impegnato era invece don Francesco Cattaneo¹⁴, figura assai importante per le ricerche minerarie camune e valente naturalista che coltivò negli anni Venti dell'Ottocento una miniera di *minerale vitreo*, sotto il *Corno della Vedretta nella montagna Bombiano*¹⁵. È appunto in questo periodo che vennero effettuate ricerche e scavi nell'area Sant'Andrea di Sonico. Nel 1826 il bergamasco Giammaria Bagini¹⁶ inviò alla Deputazione Comunale di Sonico la richiesta di continuare i lavori già avviati in un fondo comunale denominato *Costa Vaga*, sopra Sant'Andrea¹⁷. Gli scavi erano finalizzati a rintracciare una vena di ferro. Il Bagini continuò i lavori fino al 1829. Successivamente si trasferì in Trentino ove proseguì nell'attività di minatore / ricercatore¹⁸. Dopo questa data non si hanno altre fonti scritte sul sito minerario di Sant'Andrea.

Va evidenziato che alla chiusura dei lavori presso Sant'Andrea fece seguito l'abbandono anche delle altre aree minerarie di Alberina, Ganda, Costa di Garda, etc., tanto che nel 1831 gli ispettori centrali delle miniere rilevarono che nel comune di Sonico non vi erano cantieri aperti.

Le attività nel territorio di Sonico ripresero all'inizio del Novecento. Il 2 aprile 1908 il dottor Pietro Corna Pellegrini fu Pietro di Pisogne inoltrò richiesta di effettuare in Alberina ricerche di minerale ferroso. L'attività ebbe inizio nella tarda estate, sulla base dell'autorizzazione della Prefettura di Brescia (10 agosto 1908)¹⁹.

Nel 1911 venne concessa autorizzazione a Pietro Zanotti per ricerche di ferro, piombo, zinco e oro nella località *Bompiano, Corno delle Granate, Coppo Calsiner, Premassone*.

Le ricerche proseguirono nel 1930 presso le località Bompiano e Alberina dalla A.L.P.E. (Anonima Ligure Prodotti Elettrosiderurgici, con sede a Genova). Con atto del notaio Salvadori del 28 agosto 1938 venne costituita la società Carlo Tassara con sede a Genova. La Tassara sorse dalla fusione della Società Alpe e Italghisa. Da questa fusione anche i permessi di ricerche al Bompiano e presso Alberina passarono alla Tassara che in data 15 giugno 1946 rinunciò alle concessioni. Così ebbe fine la storia mineraria di Sonico seppur

vi furono altri tentativi nel campo della ricerca mineraria come nel caso di Marziale Zanotti che nel gennaio 1947 chiese l'autorizzazione ad effettuare saggi per individuare filoni di ferro, piombo e zinco in località Granate²⁰.

Nel 1962, per soli 2 mesi, venne aperta una piccola cava per produrre cemento in località Goe.

2. Il sito minerario di Sant'Andrea

Lasciata la Statale 42, prima del ponte Dassa di Sonico, si imbecca a sinistra una strada bianca che conduce alla chiesa di Sant'Andrea, piccolo edificio che conserva segni dell'antica costruzione romanica nei muri delle navate, anche se fortemente restaurati, mentre al posto dell'antica abside si trova ora un ampio presbiterio²¹. Si suppone che nel Medioevo fosse presente all'esterno della chiesa uno xenodochio, edificio adibito al soggiorno di pellegrini e viandanti. Fino al Cinquecento fu chiesa parrocchiale per poi passare il testimone alla chiesa dedicata a San Lorenzo in Sonico. Singolare è l'usanza, praticata un tempo, di stendere sul sagrato della chiesa di Sant'Andrea, all'inizio della messa, ampie lenzuola. Questa usanza era presente anche a Ceto ed informava la gente lontana, impossibilitata a raggiungere la chiesa, che la celebrazione aveva inizio²².

Presso la chiesa ha inizio un antico sentiero che si caratterizza per elementi costruttivi assai interessanti tra i quali muraglioni megalitici e lastricature a coltello. Lungo il sentiero è stato rilevato un cruciforme inciso su un masso posto sulla sinistra del tracciato da interpretarsi come probabile segno di confine (Fig.1).



Figura 1 - Sonico, loc. Sant'Andrea.

Dopo circa mezz'ora di cammino si raggiunge la località Tuf, posta ai piedi di pareti rocciose. Il versante è caratterizzato da un vasto bosco di betulle e da castagneti, ove è diffuso il ginepro e un ricco sottobosco di erica. L'area da un punto di vista geologico è caratterizzata dalla presenza di Scisti di Edolo (micascisti muscovitici, micascisti quarzitici) e, nella zona adiacente alla chiesa, tracce di depositi morenici.

Il sito minerario, sulla base delle attuali conoscenze, si compone di una serie di saggi di scavo, cunicoli di ricerca e da gallerie che sfociano in alcuni casi in grandi escavazioni sotterranee. Per la miglior individuazione le evidenze sono state così catalogate:

A – si tratta di un antico cunicolo di ricerca che venne intercettato dai lavori condotti da Giammaria Bagini nell'Ottocento. L'apertura è alta 1,23 m e larga 1,65 m. Lo scavo avanza per 4,30 m. e si interrompe presso un corpo di frana probabilmente causato dagli scavi più recenti. Non vi sono tracce di fori da mina (Fig. 2).

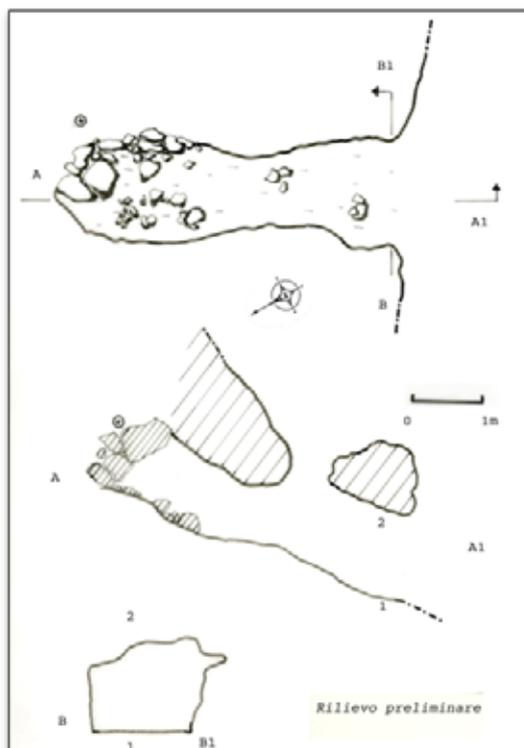


Figura 2 – Sonico, loc. Sant'Andrea. Cunicolo A.

B – è un saggio di scavo posto a circa 2 m, direzione Est, dal cunicolo A. La forma è a abside, larga 1,40 m profonda circa 1 m.

C – sempre in direzione Est, a circa 3 m dal saggio B, vi è un'apertura che si collega alla galleria D scendendo verticalmente per circa 5 m. L'imbocco a forma di semiluna è largo 78 cm ed è parzialmente ostruito da un masso di caduta.

D – al di sotto degli imbocchi precedentemente descritti, costeggiando la parete rocciosa, si trova la galleria D. L'accesso è in parte ostruito a causa della caduta di massi; risulta largo 60 cm e alto 60 cm. Superato l'imbocco lo scavo prosegue con una lieve discesa con altezza massima di circa 70 cm e larghezza massima di circa 1 m; dopo circa 4 m si apre una camera che si prolunga per oltre 5 m raggiungendo l'altezza massima di 5,70 m. A circa 4,80 m dall'ingresso si apre un camino che si sviluppa per 5 m proseguendo in obliquo ricollegandosi all'imbocco C. L'escavazione si incunea nella montagna per 9,60 m e, raggiunto un gradino alto 2,20 m, prosegue oltre per 2,50 m. Il piano di calpestio presenta numerosi massi provenienti da crolli, terriccio e, nel settore più profondo, da depositi di ghiaia e sabbia dovuti a infiltrazioni d'acqua dall'esterno. (Fig.3)

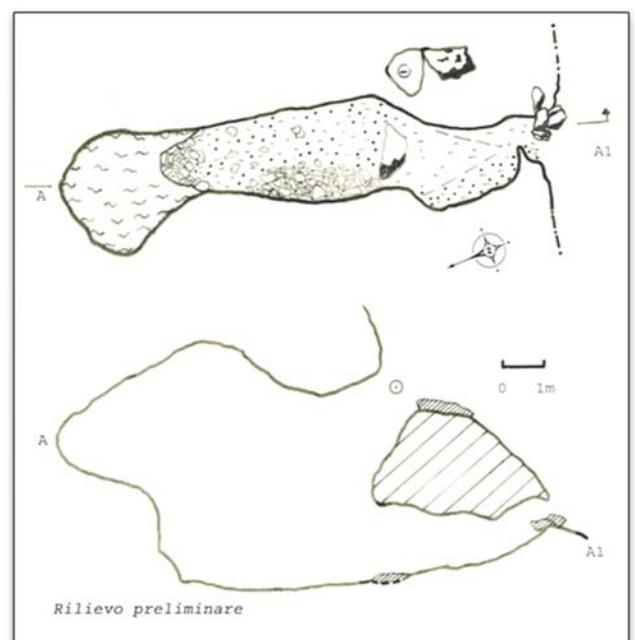


Figura 3 - Sonico, loc. Sant'Andrea. Galleria D.

E – seguendo la base del versante si giunge al cunicolo E ove la corona dell'imbocco ha forma di mezzaluna, larga 1,25 m e alta 99 cm. Sul lato destro dell'imbocco si trova una croce incisa (Fig.4), tipologicamente riconducibile alla classica forma latina. Lo scavo prosegue in discesa per una lunghezza totale di 5,55 m. A 3,80 m dall'ingresso si trova un deposito di acqua. Il piano di calpestio si caratterizza per la presenza di terriccio e di massi di piccole e medie dimensioni. (Fig.5)



Figura 4 - Sonico, loc. Sant'Andrea. Incisione cunicolo E.

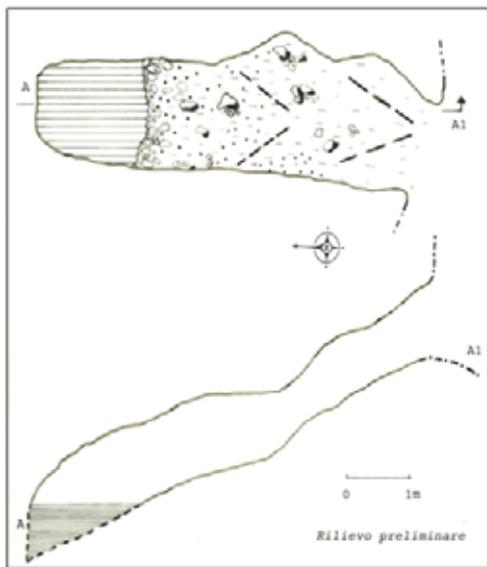


Figura 5 - Sonico, loc. Sant'Andrea. Cunicolo E.

F – è una grande escavazione avente un imbocco ampio 2,37 m e alto 2,21 m. Sulla parete rocciosa di sinistra si trova incisa una croce affiancata dalle lettere B e G (Fig.6). La galleria si estende per una lunghezza massima di circa 17 m passando da un'altezza minima di 1,41 m (misurata a 5,20 m dall'ingresso) a un'altezza massima di 4,87 m (misurata a 12,19 m dall'ingresso). Lo scavo a 6,20 m dall'ingresso ha intercettato il cunicolo indicato con la lettera A occludendolo con materiale di scarto. Proseguendo, dopo circa 8 m, si presenta un gradino di 2,20 m al di sopra del quale lo scavo è avanzato di ulteriori 2,28 m. All'interno vi sono vaste aree caratterizzate da un piano di calpestio ingombro di pietre di medie e piccole dimensioni (Fig.7).

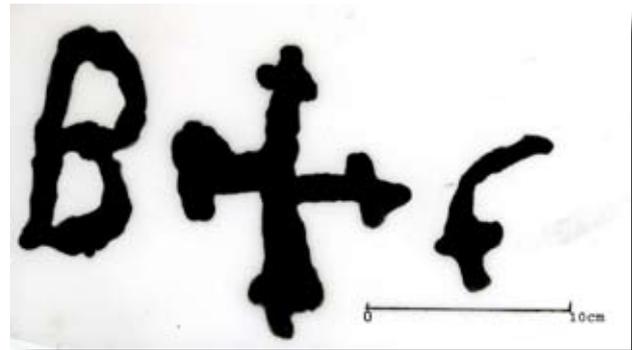


Figura 6 - Sonico, loc. Sant'Andrea. Incisione della escavazione F

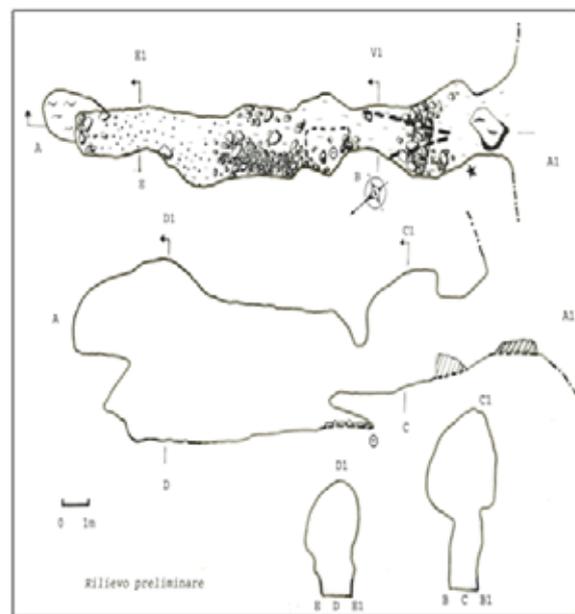


Figura 7 - Sonico, loc. Sant'Andrea. Escavazione F.

G – si tratta di un saggio di scavo profondo un metro e alto 1,70 m.

Grazie ad una testimonianza orale raccolta in loco è emerso che sul versante opposto a quello in cui sono localizzate le miniere si trovano altri due imbocchi, vicino a una *casermetta abbandonata*. Venne altresì segnalata una galleria *molto lunga usata in tempo di guerra per l'addestramento dei soldati e come rifugio antiaereo*. Ora l'imbocco è crollato a causa dei lavori di costruzione di una mulattiera che attraversa a mezza costa. Ad oggi queste evidenze non sono ancora state rintracciate.

Si segnala inoltre la presenza di un imbocco in prossimità del ponte Dassa - sul fiume Oglio verso Edolo - attualmente murato.

3. Miniere e incisioni rupestri

Il sito di Sant'Andrea si caratterizza per la presenza di incisioni rupestri realizzate presso gli imbocchi delle gallerie. In particolare si evidenzia il segno di proprietà formato dalle lettere B e G con croce greca potenziata, presente presso l'entrata della grande escavazione F; questa incisione è riferibile alla proprietà di Giammaria Bagini che negli anni Venti dell'Ottocento cercò fortuna tra gli anfratti della località Tüf. La tipologia di questa incisione richiama i simboli di proprietà individuati presso il sito minerario di Deria (Capo di Ponte) (Fig.8).

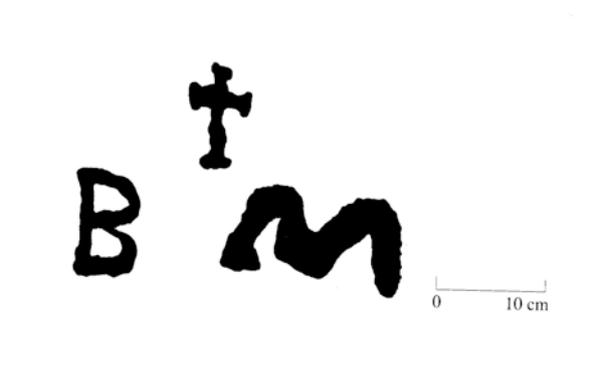


Figura 8 - Capo di Ponte, loc. Deria.

Si tratta di una croce greca con le lettere B e M che stanno per indicare il proprietario Bernardo Mottinelli, originario di Capo di Ponte. Qui il Mottinelli avviò nuovi lavori minerari, a partire dal 1813, su escavazioni medioevali. Il Bagini come il Mottinelli non riuscì a trovare il ricco filone e pertanto desistette dall'impresa. Per il Mottinelli le cose andarono peggio in quanto il minerale da lui condotto al forno fusorio di Cemmo provocò l'interruzione delle colate a motivo della pessima qualità del prodotto scavato. Oltre al predetto segno di proprietà, presso l'area Sant'Andrea, è stato individuato un altro cruciforme su una roccia dell'imbocco E; anche in questo caso si presume che indichi una delimitazione di proprietà in quanto nel contesto di escavazioni perlustrate nel comune di Pisogne (Serradino) e nel comune di Paisco Lovenò (località Traversagna) sono stati rilevati numerosi cruciformi incisi o tracciati a tale scopo con il fumo delle torce. In tal senso è illuminante la testimonianza redatta dal notaio Taddeo Albrici il 5 febbraio 1613²³, con la quale dichiara un utilizzo di cruciformi incisi lungo le pareti delle gallerie al fine di fissare le proprietà delle miniere Gievernego (famiglia Capitanei) e Volta (famiglia Albrici) in Val di Scalve. Cruciformi incisi sulla roccia, come segni di confine, vennero utilizzati nel 1696 anche nelle miniere Pondino di Pezzaze (Bs)²⁴. Non va altresì dimenticato che anche i siti minerari di Ganda nera e Alberina, sempre in territorio di Sonico, sono caratterizzati dalla presenza di numerose rocce incise con cruciformi e sigle alfabetiche, forse indicanti anche in questi casi le proprietà o i nomi dei lavoratori.

* Consigliere Segretario Associazione Ad Metalla

NOTE

¹ Raccolta Putelli Breno, *Cancelleria*.

² Raccolta Putelli Breno, *Cancelleria*.

³ Le fonti lo indicano tra i principali oppositori della politica di riforma sostenuta dal Borromeo. Una condotta troppo

mondana lo portò ad avere scontri con la popolazione di Edolo in materia di cura pastorale. Altra singolarità è la nomina ad arciprete di Edolo che anziché essere decisa dal comune, come in genere avveniva, nel suo caso venne imposta dalla Santa Sede. Fappani A., *Enciclopedia Bresciana*, Vol. XV, Brescia, 1999, pag. 313.

⁴ Il Consiglio dei X era uno dei massimi organi di governo della Repubblica di Venezia. La Valle Camonica dal 1428 entrò a far parte dei Domini di Terraferma della Repubblica e vi rimase fino al 1797. Il Consiglio dei X era composto di dieci membri e veniva eletto ogni anno dal Maggior Consiglio per sorvegliare sulla sicurezza dello Stato. I Dieci erano coinvolti nella vita politica ed economica della Serenissima, possedevano illimitato potere, e attuavano una sorveglianza sulle cose finanziarie e sul comando dell'Armata, con ampio mandato di agire contro qualunque minaccia alla sicurezza dello Stato. Inoltre il Consiglio attuava anche la sorveglianza sul clero secolare.

⁵ L'allume di rocca (solfato doppio di alluminio e potassio dodecaidrato) è un sale misto di alluminio e potassio dell'acido solforico che, a temperatura ambiente, si presenta come un solido incolore ed inodore. Sin dall'antichità era usato in numerose attività produttive: nella tessitura come fissante per colori, basilare nella tintura della lana, nella realizzazione delle miniature su pergamena, nella concia delle pelli, nella produzione del vetro ed in medicina come emostatico. Nel medioevo divenne un prodotto di importanza strategica, di cui la Repubblica di Genova possedeva il monopolio grazie alla colonia di Focea in Anatolia che disponeva di grandi riserve; veniva esportato principalmente nelle Fiandre e a Firenze per la lavorazione dei tessuti.

In Italia vi sono importanti giacimenti nei Monti della Tolfa, scoperti nel 1462 da Giovanni di Castro, presso l'attuale comune di Allumiere (RM), rimasti in uso con alterne vicende fino al 1941. Altre cave di allume si trovano a Montioni (LI), nei pressi di Follonica (LI), dove è presente anche una cava di manganese.

⁶ Raccolta Putelli Breno, *Cancellaria*.

⁷ Archivio Stato Venezia, *Miniere, Registro Investiture di minere di Brescia*, s.d.

⁸ Archivio Stato Venezia, *Miniere, Registro Investiture di minere di Brescia*, s.d.

⁹ Don Domenico Piepi fu parroco di Monte (Berzo Demo). Ebbe un'investitura di miniera di ferro presso *Ronco delle Frere*; morì il 1 settembre 1722 e venne deposto all'interno della chiesa, ai piedi del coro.

¹⁰ Gregorio di Valcamonica, *Curiosj trattenimenti continenti raguagli sacri e profani de' popoli camuni, Trattenimento primo, Giornata seconda*, Venezia, 1698, pag. 41.

¹¹ Caserotti è uno dei cognomi degli Antichi Originari riportati nei registri della vicinia. Gli antichi originari ai tempi delle vicinie erano i capi delle famiglie native del paese: essi erano gli unici che avevano il potere di deliberare nei consigli, mentre i nobili, gli ecclesiastici e gli stranieri (anche se residenti da diverse generazioni nel paese) ne erano esclusi (Bontempi F., *Storia del comune di Sonico*, Padova, Upsel Domenighini, 2003).

¹² Archivio di Stato di Brescia, *Breno, Notaio Giovan Maria Vincenti*, filza 974, n. 103.

Si veda: Franzoni O., *Fonti minerarie di Valle Camonica (dal Quattrocento all'Unità d'Italia)*, in: Franzoni O., Sgabussi G.C., *Le miniere della Valle Camonica*, Breno, 1999, pag. 345.

¹³ Archivio di Stato di Bergamo, Serio, b. 585, n.28/30.

Si veda: Franzoni O., *Fonti minerarie di Valle Camonica (dal Quattrocento all'Unità d'Italia)*, in: Franzoni O., Sgabussi G.C., *Le miniere della Valle Camonica*, Breno, 1999, pag. 345.

¹⁴ Don Francesco Cattaneo (1751-1830) originario di Malonno e canonico a Edolo, si cimentò a più riprese nelle ricerche di minerale a Cortenedolo, Corteno Golgi, Malonno, Paisco, Sello. Fu autore di vari saggi ed è conosciuto in particolare per aver scoperto un sale purgativo a Sello che i medici chiamarono *sal cattaneo*.

¹⁵ Il toponimo *Vedretta* indica un luogo ove la neve permane per tutto l'anno.

¹⁶ Giammaria Bagini, originario di Carona, alta Val Brembana (BG), visse a Sonico durante il periodo dell'attività estrattiva presso l'area di Sant'Andrea per poi trasferirsi in Trentino. Il cognome Bagini è assai diffuso nella bergamasca. Altri Bagini presenti in Valle Camonica: Antonio Maria Bagini, *bergamasco, cavallaro*, che il 12 febbraio 1767 sposò Maria Zintilini di Cemmo; morì il 25 gennaio 1783 (Archivio Parrocchia di Cemmo).

¹⁷ *Alla Deputazione Comunale di Sonico. Il sottoscritto Giammaria Bagini domiciliato in questo Comune avendo intrapreso gli scavi per la ricerca di una miniera di ferro sul territorio di questo Comune medesimo nel fondo affatto sterile, coperto solo di brughiera, denominato Costa Vaga sopra Sant'Andrea, ed essendo prossimo al termine dei sei mesi da che ha incominciato li detti scavi, col mezzo della presente umilmente prega la Deputazione Comunale che le voglia invocare dalla Superiore Autorità il permesso di poter continuare gl'incominciati lavori fino al ritrovamento del corpo della miniera, dichiarando che nessun danno ha arrecato ne può arrecare alla proprietà comunale come si potrà anche verificare e che qualora ne risultasse alcun pregiudizio sarai disposto a corrispondere l'opportuna indennizzazione. Il petente si dichiara illetterato e per esso mi sottoscrivo. Io Gio. Battista Carli di Edolo così pregato.*

Archivio di Stato di Bergamo, Delegazione, busta 953.

¹⁸ *Imperiale Regio Signor Commissario Distrettuale in Edolo. Sonico 7 gennaio 1831. In riscontro al rispettato di Lei foglio 26 dicembre p.p. n. 2524 ed attergato di oggi al riscontro 27 detto che ci è stato restituito si dinota quanto segue. Negli anni scorsi vi erano i seguenti esercenti miniere di ferro: Bagini Gio. Maria, Moreschi Antonio, Carina Giacomo, Fanetti Gio. Battista. Il primo esercitava nel 1828-1829 la sua scava ricercando la miniera di ferro nella contrada di Sant'Andrea territorio di questa Comune, ora non esercita più essendo il medesimo andato sul Trentino a lavorare pure di miniere di ferro alli Signori Serini di Edolo. Il secondo è morto, e nessun è subentrato al possesso della sua miniera sul fondo comune in contrada di Albarina. Gli altri due abbandonò le sue miniere nelle Coste di Garda e Corno dei Corvi, per mottivo che non ricavavano nessun utile, e quindi per ora tutte le miniere di ferro che esistono nel circondario di questa Comune sono inoperose ed abbandonate e fratanto la riverisco. Per la Deputazione Comunale. Marini agente.*

Archivio di Stato di Bergamo, Delegazione, busta 1838.

¹⁹ Archivio Comune di Pisogne, Miniere, n. 293.

Si veda: Franzoni O., *Fonti minerarie di Valle Camonica*

(*l'epoca contemporanea*), in: Franzoni O., Sgabussi G.C., *La sorgente dei metalli*, Breno, 2000, pag. 333.

²⁰ Archivio Distretto Minerario Bergamo, Sonico.

Si veda: Franzoni O., *Fonti minerarie di Valle Camonica (l'epoca contemporanea)*, in: Franzoni O., Sgabussi G.C., *La sorgente dei metalli*, Breno, 2000, pag. 334 e ss..

²¹ Barbarisi G., Civitelli U., Tagliabue G., *L'armonia della materia, un percorso dentro l'architettura religiosa della Valcamonica fra decimo e tredicesimo secolo*, Darfo Boario Terme, Società Editrice Vallecamonica, 1993, pag. 137.

²² Dionisi L., *Sonico e la sua gente*, Sonico, 1981, pag. 48.

²³ Archivio di Stato di Bergamo, *Notarile, Notaio Taddeo Albrici*, Filza 3688, vol. 2.

Si veda: O. Franzoni, *La tradizione mineraria bresciana*, in: *Le vene delle montagne*, Brescia, 1997, pag. 13.

²⁴ Archivio di Stato di Brescia, *Notarile, Notaio Angelo Fada*, Filza, 7223.

I rilievi e le fotografie sono dell'autore del presente saggio.



Sonico, sito minerario Sant'Andrea, imbocco cunicolo E.



Sonico, sito minerario Sant'Andrea, imbocco galleria F.

Miniere e grotte di Lombardia (e non solo): storia, racconti, spunti e riflessioni

di Barbara Cermesoni* e Maurizio Ravagnan **

* Civico Museo di Erba, Via U. Foscolo 23, 22036 Erba (CO)

** Milano, Collaboratore del Civico Museo di Erba

Il presente lavoro nasce dalla comunicazione presentata da uno degli scriventi (B.C.) come introduzione alla IV Giornata Nazionale delle Miniere, tenutasi a Sonico (BS) il 9 giugno 2012. Tale comunicazione è consistita in un breve excursus riguardante alcuni esempi di estrazione mineraria nella Lombardia nord-occidentale e nel Triangolo Lariano (Piani d'Erna, Valsassina, Canzo) (fig. 1), rifacendosi agli studi effettuati negli anni '80 e '90 del secolo scorso (si veda bibliografia). Da essa prende spunto questo articolo, ampliato con la collaborazione di Maurizio Ravagnan, cui si devono anche i racconti di alcuni momenti da lui vissuti nel corso delle sue ricerche in Valle Camonica.

Barbara Cermesoni

Tutto il territorio lombardo è disseminato di piccole o grandi forme di scavo e, persino in luoghi impensabili dominati dalla roccia calcarea, sono state rinvenute vere e proprie miniere per l'estrazione di grandi giacimenti metalliferi.

La storia delle miniere lombarde si perde in un'epoca antichissima che accompagna l'insediamento dei primi abitanti nelle nostre valli alpine ed è proprio per questo che le miniere della Valle Camonica e delle vicine valli bresciane, riscoperte e catalogate solo in questi ultimi anni, rappresentano un importante patrimonio della nostra regione.

Del resto, fin dalla Preistoria la ricerca di materie prime ha spinto l'uomo ad eseguire scavi a cielo aperto ma anche ad inoltrarsi nelle viscere della terra per poterle ottenere. Citiamo a solo titolo di esempio il più antico caso finora noto in Lombardia di scavi effettuati per procurarsi la selce, quello di Rovagnate – loc. Bagaggera (LC), dove le indagini effettuate dal Museo di Como e dall'Università di Milano hanno portato all'identificazione di due livelli di frequentazione umana databili al

Paleolitico Medio e al Paleolitico Superiore, riferibili a gruppi di cacciatori-raccoglitori che vivevano in un accampamento stagionale, dove la selce veniva scheggiata sul posto. In entrambi i livelli sono numerosi gli scarti di lavorazione, i percussori litici, i blocchi di materia prima. Lo sfruttamento della selce di buona qualità, che qui affiora, era probabilmente uno dei motivi della presenza di gruppi preistorici in questa zona, che si procuravano il materiale anche per mezzo di piccoli scavi a cielo aperto¹.

Ad un periodo che va dal II sec. a.C. al I sec. d.C. risalgono invece le più antiche testimonianze di attività legate alla riduzione e alla lavorazione del ferro in Lombardia², ai Piani d'Erna (LC), località ai piedi del Resegone a m 1291 slm (fig. 1). Si tratta di un'area produttiva, a circa 500 metri da una miniera, per la quale sono state individuate due fasi di attività: una più recente, cui si riferiscono fori di mina di tipo sei-settecentesco e lo scavo sostenuto da travature, ed una più antica (di cui non si conosce l'epoca) in cui il lavoro di scavo venne effettuato con il fuoco e si concentrò



Fig. 1: Ubicazione delle zone minerarie della Lombardia occidentale citate nell'articolo (rielaborazione da Google Heart)

sullo sfruttamento anche delle più piccole tasche mineralizzate.

Per quanto riguarda l'area produttiva, il primo periodo di occupazione è relativo all'impianto dei forni più antichi per la riduzione del ferro (sono stati trovati frammenti di pareti di forni di grandi dimensioni e numerose scorie mescolate a

carboni). La datazione radiocarbonica si colloca tra il 260 e il 40 a.C. Il secondo periodo di occupazione riguarda nuove strutture di riduzione, per le quali il radiocarbonio fornisce una data tra il 210 a.C. e il 60 d.C. (il rinvenimento di un'ansa di anfora restringe l'arco cronologico al I secolo d.C.). Nella zona sud-est dell'area siderurgica

vennero realizzate due fosse ovoidi, interpretabili come focolari di forgia, che trovano confronto in una tipologia di strutture dette “focolari-fossa” attestate in Francia.

I forni utilizzati nella prima fase erano dei bassofuochi, costruiti interamente in argilla molto magra con smagrante costituito da sabbia e ghiaino con sassolini. Vennero costruiti in una zona esposta a forti venti che spirano costantemente da sud e che unitamente alla ventilazione forzata favorivano il tiraggio dei forni. Il ritrovamento di esemplari frammentari di ugelli (in argilla, di grandi dimensioni e a forma di imbuto) indica la presenza di un dispositivo di ventilazione artificiale. La pianta del forno consisteva in una parte circolare più grande ed una antistante più piccola, con una sorta di restringimento a circa due terzi dello sviluppo.

Nella seconda fase i forni, la cui forma era un'evoluzione di quella dei precedenti (assai meno ovale, inoltre erano probabilmente più alti), erano realizzati anch'essi in strati sovrapposti di argilla magra mista a sabbia e paglia. La ventilazione era artificiale, tramite mantici. Gli ugelli (in argilla) hanno forma troncoconica svasata.

L'abbandono dell'area non dovette essere repentino, ma dovuto ad una graduale e parziale diminuzione delle attività metallurgiche (CUCINI *et al.*, 2005, *ivi* altra bibl.).

Nessuno scrittore antico accenna invece alle miniere di rame e ferro scavate nelle valli lombarde a seguito dell'occupazione romana voluta dall'imperatore Ottaviano Augusto del 16 e 15 a.C. Eppure, proprio in epoca imperiale, vennero scavate qui numerose gallerie per mano di deportati, “*damnata ad metalla*”, condannati cioè a cavare minerali in questi luoghi per periodi più o meno lunghi. Molte di queste miniere sono tutt'ora ben riconoscibili grazie anche alle torri di guardia che vi venivano poste nelle vicinanze per un'efficiente protezione militare, come quelle di Mondaro di Pezzaze e Bovegno, sopravvissute fino ai nostri giorni.

Ben più avanti nel tempo, nel XV secolo, il Ducato di Milano, privato delle miniere di ferro della Valle Camonica delle quali Venezia si era impossessata, cominciò a cercare ovunque giacimenti alternativi. La Serenissima aveva in

quel periodo il controllo delle valli bresciane ed i Grigioni non rendevano facile accedere alle vie del ferro attraverso la Valtellina mentre il controllo della Valsassina (dove erano presenti siderite, ematite, goethite, limonite ma anche mineralizzazioni contenenti rame e piombo argentifero³) era difficile e incerto dal momento che in questa zona, la cui conformazione fisica e la cui posizione ne facevano l'unica via terrestre di transito tra il Ducato di Milano e la Valtellina, erano assai frequenti i passaggi di truppe e la presenza di alloggiamenti di soldati. La vita della Valsassina fu sempre caratterizzata da problemi di ordine pubblico, erano assai diffusi il contrabbando (incoraggiato dai divieti relativi ad importazioni ed esportazioni dovuti alla politica protezionistica del Ducato) e il brigantaggio (che le autorità non riuscivano ad eliminare poiché i briganti godevano della protezione dello stato veneto, dove trovavano rifugio). Su un tessuto sociale disgregato, i maggiori (ivi compresi notai e preti) ricavano con violenze e abusi spazi di potere da cui partire per dare inizio alle lotte per il dominio degli impianti siderurgici (TIZZONI, 1994-95).

In una siffatta situazione anche una piccola vena metallifera, purché si trovasse in una zona facilmente controllabile e possibilmente non lontana da Milano, diveniva importante per forgiare armi e attrezzi di ogni tipo. È questo il caso delle miniere presso il Piano dei Resinelli e di quelle di Canzo (figg. 1-3), la più famosa delle quali è il “Boeucc de la Tampa” o Roncaiolo (presso la quale sorgeva un maglio, attivo dal XVI al XVIII secolo e di cui non rimane più alcun resto - TIZZONI, 1989). In particolare la seconda rappresenta l'attività estrattiva nel territorio di Canzo dei Negroni da Ello, detti Missaglia, la più importante e ricca famiglia di armaioli milanesi al servizio di Filippo Maria Visconti. La convenienza economica dello sfruttamento della roccia presente a Canzo (una lutite, formazione argillosa contenente ematite) doveva essere determinata dal fatto che l'estrazione del minerale e il trasporto del metallo a Milano dagli altri giacimenti presentava notevoli difficoltà e ciò faceva levitare i prezzi al punto tale da rendere più conveniente la lavorazione



Figg. 2 e 3: L'interno della Miniera Anna, ai Piani dei Resinelli (LC), ora musealizzata (foto Maurizio Ravagnan)



di questa roccia. Persino le maggiori spese di mano d'opera e combustibile richieste da questa estrazione, a causa del suo basso rendimento, erano pareggiate dall'estrema accessibilità del luogo, che non richiedeva costosi trasporti di strumenti, vettovaglie e rifornimenti. Inoltre gli operai potevano lavorarvi tutto l'anno, data la bassa quota (m 500 slm) a cui si trovavano gli impianti e le miniere le quali inoltre, per il tipo di roccia e la posizione, non presentavano problemi di allagamenti. Un contributo rilevante alla riduzione dei costi era sicuramente dato anche dalla vicinanza del maglio (TIZZONI, 1989) (figg. 4, 5).

Le miniere più recenti hanno un andamento meno labirintico: sono spesso rettilinee e mantengono una pendenza costante di circa tre gradi. Queste miniere moderne, sviluppate su vari livelli, vennero sfruttate fino all'inizio degli anni '70 del Novecento malgrado una temporanea fase di abbandono sul finire del secondo conflitto mondiale. In quegli anni si trasformarono infatti in sicuri rifugi antiaerei o addirittura, come nel caso di Malonno, divennero la sede della locale scuola elementare, finalmente al riparo dai bombardamenti americani.

Ma non è solo per mano umana che le miniere e le grotte si trasformano in qualcos'altro. Esse spesso si confondono e si sovrappongono a causa dell'inesauribile azione della natura che si riappropria in continuazione dei manufatti umani e li trasforma secondo le sue regole.

“Ricordo ancora molto bene una fredda mattina del 1985 quando fui contattato dal comune di Malonno per esplorare la miniera più importante del paese: la Petazza. Arrivai puntuale all'appuntamento nella piazza del municipio dove mi aspettavano sindaco e assessori comunali schierati a semicerchio. Mi chiesero immediatamente se fossi attrezzato di tuta e caschetto e se potessi cambiarmi subito. Risposi che ovviamente li avevo con me ma che probabilmente era presto per indossarli. Insistero. Mi trovai così in perfetta tenuta speleo nel giro di cinque minuti netti con tanto di stivali di gomma e caschetto con acetilene. Arrivato alla miniera già fradicio di sudore

costretto com'ero nella tuta impermeabile, scoprimmo che l'ingresso dello scavo era crollato. Non che sia una cosa rara, ma ci vollero giorni per liberare l'entrata del tunnel. Tuttavia ogni goccia di sudore fu spesa a proposito perché una volta entrati scoprimmo come la natura avesse rimodellato l'opera umana per meravigliarci ancora una volta con le bellezze che da sempre si celano nel sottosuolo: stalattiti, stalagmiti e perle di grotta.” (M. Ravagnan).

Esistono molti casi come questo che mostrano quanto grotte e miniere possano somigliarsi e quanto la natura possa confondere le une con le altre. Ne è un esempio la prima grotta messa a catasto in Lombardia, l'Antro Delle Gallerie presso Varese, che in realtà non è altro che una miniera di epoca romana con bellissimi segni di scavo; o ancora, quella che si pensava fosse una grotta naturale tra le rocce della Grigna Settentrionale, è stata recentemente riconosciuta come un'antica miniera. Del resto, il nome “Ferrera” avrebbe dovuto suggerirlo, ma il suo aspetto attuale era stato così pesantemente rimaneggiato dalla natura da renderla più simile ad una caverna che ad una miniera. Forse addirittura Leonardo Da Vinci parlò di quella “buca” nel Codice Atlantico, anche se alcuni, invece di riconoscerci la Ferrera presso Mandello, vi scorgono la Giazzera del Moncodeno, sempre nella zona della Grigna, e probabilmente anch'essa visitata da Leonardo in persona:

“[...] E i maggior sassi scoperti che si truovano in questi paesi sono le montagnie di Mandello, visine alle montagnie di Leche e di Gravidonia. In verso Bellinzona a 30 miglia a Leco, è quelle di Valle Ciavenna; ma la maggiore è quella di Mandello, la quale à nella sua basa una busa di verso il lago, la quale va sotto 200 scalini e qui d'ogni tempo è diaccio e vento. [...]”
(Leonardo Da Vinci - Codice Atlantico f.214 v.e.)

Lungo i secoli però l'abbandono dell'attività estrattiva, oltre a lasciare il via libera alla meravigliosa opera della natura, ha rischiato di far svanire per sempre anche la memoria storica di questo enorme mondo sotterraneo. Per fortuna,



*Figg. 4 e 5: L'ingresso e l'interno del Boeucc de la Tampa o Roncaiolo, a Canzo (CO)
(foto Davide Dalle Ave)*



malgrado tutto, sono innumerevoli gli esempi di riscoperta di questo universo nascosto: dalle gallerie nel sottosuolo di Napoli a quelle meno estese ma di grande interesse nel cuore di Orvieto. Nel nostro territorio, poi, sono state opportunità talvolta insperate che hanno dato vita a tutte le ricerche e alle scoperte ben documentate anche in quest'ultimo convegno sulle miniere promosso dall'Associazione Ad Metalla.

In fondo, come potremmo lasciare andare nell'oblio un patrimonio che da sempre ha affascinato l'uomo, che l'ha sedotto e ispirato nelle più varie forme sociali ed artistiche?

Da sempre le grotte naturali ed in genere tutte le cavità sotterranee hanno infatti colpito la curiosità, l'immaginazione e l'attenzione dell'uomo. Già nella preistoria antri e caverne divennero luoghi sacri per il culto e per la sepoltura dei morti e proprio in questi luoghi l'uomo ha lasciato i primi meravigliosi esempi di arte. Per il periodo romano ricordiamo la Grotta del Mitreo (detta anche Tana del Lupo) ad Angera (VA), per la quale è certo un utilizzo a scopo culturale in epoca romana⁴, e per ogni epoca non mancano i santuari all'interno di grotte e antri. La mente ritorna così ad altri luoghi di culto ipogeo e di grande richiamo alla sacralità: la Corna Busa, l'Eremo di Santa Cristina sul Lago Maggiore, il cimitero in una caverna di Laorca presso Lecco.

Ancora e ancora poeti, filosofi, artisti e scienziati sono rimasti colpiti e affascinati dal mondo sotterraneo. Dante, uno degli esempi più illustri per la nostra cultura, vi ci ambienta un'intera cantica del suo capolavoro e si fregia come guida per il mondo degli inferi dello stesso Virgilio che già nell'Eneide scriveva a proposito del mondo sotterraneo:

*“[...] Una spelonca
profonda fu che spaventosa s'apre,
scogliosa; la difendono il padule
nero e la tenebría de le foreste,
su la qual non potevano gli uccelli
stendere il volo impunemente, tale
fiato si esala da la tetra gola [...]”*
(Eneide, VI, 305-311)

Gli aspetti antropologici legati al mistero del mondo sotterraneo e all'inspiegabilità di quei

luoghi si trovano in molte opere d'arte di qualsiasi genere: nel Medioevo, ad esempio, vengono scoperti i “grotteschi”, dipinti che verranno imitati per tutto il '500 da pittori come, solo per citarne alcuni, Filippino Lippi, il Pinturicchio e Raffaello. Certo non si pensava allora che quelle oscure caverne dipinte altro non erano che la *Domus Aurea*, la villa di Nerone sul colle Esquilino a Roma, ma ciò non nega il fascino che alimentava la loro riproduzione ed imitazione.

Non si deve dimenticare però che le grotte, oltre al fascino e al mistero, rimandano anche ad un sentimento di pace, tranquillità, raccoglimento solitario, riflessione. Infatti, in contrasto con quanto generalmente si pensa di questi luoghi oscuri, l'uomo ha spesso ritrovato in essi, più che un'idea di pericolo, un senso di calma interiore e la possibilità di riscoprire meglio sé stesso. Il pensiero va ai monaci delle grotte del monte Athos così come agli anacoreti dell'Anatolia fino agli eremiti che hanno scelto le nostre grotte come rifugio spirituale.

“Ricordo la visita ad un vecchio minatore di Malonno che incontrammo con l'amico Gian Claudio Sgabussi ancora nel lontano 1985.

La sua casa ci riportava indietro nel tempo a quando ancora si lavorava nelle miniere, a quando, come amava raccontarci, indossava il suo cappello felpato e un vecchio pastrano per difendersi dal freddo e dall'acqua mentre lavorava nelle gallerie sotto terra. Mi colpì il suo racconto quando accennò alla mancanza di luce in quei giorni di fatica, in quei tunnel freddi, umidi, infiniti. La luce serviva per lavorare ma il padrone lesinava sul carburo così che, spesso, finito l'ultimo acetilene, egli era obbligato ad uscire dalla miniera percorrendola al buio in tutta la sua lunghezza. Ma lui non aveva paura: ormai ne conosceva tutti i passaggi e nel suo racconto traspariva solo il ricordo di piacevoli camminate verso casa in un luogo conosciuto, familiare e per niente ostile che gli permetteva di stare meglio solo con i suoi pensieri.” (M. Ravagnan).

Ha ragione chi dice che esplorare la natura, così come le grotte, aiuta ad esplorare sé stessi.

Leonardo Da Vinci in proposito intuisce un concetto fondamentale: la speleologia non

consiste semplicemente nell'addentrarsi nelle caverne, ma nell'esplorare la meraviglia, la curiosità e le emozioni che nascono dentro di noi, favorite da questo singolare ambiente.

Ci piace ricordare la frase di Leonardo Da Vinci, pioniere della Speleologia, che bene riassume le emozioni dell'uomo presso questi oscuri anfratti:

"[...] tirato dalla mia bramosa voglia, vago di vedere la gran coppia delle varie e strane forme fatte dalla artificiosa natura, raggiratommi alquanto infra gli ombrosi scogli, pervenni all'entrata di una gran caverna; dinnanzi alla quale, restato alquanto stupefatto e ignorante in tal cosa, piegato le mie reni in arco e ferma la stanca mano sopra il ginocchio, e colla destra mi feci tenebre alle abbassate ciglia; e spesso piegandomi in qua e la' per vedere se dentro vi discernessi alcuna cosa; e questo vietatommi per la grande oscurita' che la' entro era. E stato alquanto, subito salse in me due cose: paura e desiderio; paura per la minacciante e scura spelonca, desiderio per vedere se la' entro fosse alcuna meravigliosa cosa [...]"

(Codice Arundel - British Museum)

Note

¹ Per quanto riguarda le più antiche testimonianze di scavo in miniera in Italia, citiamo quella della Defensola (Vieste, FG), le cui fasi di utilizzo risalgono al Neolitico Antico (GALIBERTI et al., 2003, ivi altra bibl.)

² Lo scavo è stato condotto nel 2003 e nel 2004 dalla cattedra di Preistoria e Protostoria dell'Università di Bergamo (Prof. M. Tizzoni) e dai Musei Civici di Lecco (Dott.ssa M. Ruffa).

³ In una zona ristretta della Valsassina (attuale comune di Primaluna, LC – fig. 1) dagli anni '60 dell'800 è cominciata l'estrazione della barite (il termine "barite" attribuito al solfato di bario si trova in gran parte del materiale documentale del periodo investigato ed è tutt'oggi di uso comune. L'esatta denominazione del composto è "baritina"), che ha generato una fiorente industria chimica ed ha fornito materia prima ad altre produzioni. Essa fu la prima in Italia e per alcuni decenni l'unica e perdura ancora oggi, seppur con dimensioni ridotte (sull'argomento si veda

l'ottimo lavoro di A. Turrin – TURRIN, 2007).

⁴ Per l'ipotesi dell'utilizzo della grotta per la pratica del culto mitraico e per le tesi che vi si oppongono si vedano DAVID, MARIOTTI, 2005: p. 271; FACCHINETTI, 2009: p. 358; SENA CHIESA, 1995: pp. LIX-LX.

Bibliografia

CREMASCHI M., 1980 – Le Attuali conoscenze sul Paleolitico lombardo nel suo contesto paleoambientale. Atti del 1° Convegno Archeologico Regionale. Milano, 29 febbraio – 1-2 marzo 1980: pp. 35-52.

CUCINI C., RUFFA M., TIZZONI M., 2005 – Ricerche archeometallurgiche. Gli scavi ai Piani d'Erna. Comune di Lecco, Musei Civici.

DACCÒ G. L., RUFFA M. (a cura di), 2003 – Un Museo per l'archeologia a Lecco. Electa, Milano.

DAVID M., MARIOTTI V., 2005 – Du Kaprotabis ad Angera. L'epigrafe funeraria di un siriano ai piedi delle Alpi. Syria, 82: pp. 267-278.

FACCHINETTI G., 2009 – Le offerte monetali nel Mitreo di Angera. In DE MARINIS R., MASSA S., PIZZO M. (a cura di), Alle origini di Varese e del suo territorio: pp. 358-361. L'Erma di Bretschneider.

GALIBERTI A., TARANTINI M., SIVILLI S., FIORENTINO G., 2003 – Attività mineraria e neolitizzazione: la miniera di selce della Defensola. Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'I.I.P.P. "Le comunità della preistoria Italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli". Lipari, 2-7 giugno 2000. Vol. I, pp. 457-463.

SENA CHIESA G., 1995 – Angera romana: il vicus e l'indagine di scavo. In SENA CHIESA G., LAVIZZARI PEDRAZZINI M. P. (a cura di), Angera romana II. Scavi nell'abitato (1980-1986). Giorgio Bretschneider, Roma.

TIZZONI M., 1989 – Le miniere di ferro di Canzo (CO). Rassegna di Studi del Civico Museo Archeologico e del Civico Gabinetto Numismatico di Milano, fasc. XLIII-XLIV: pp. 143-155.

TIZZONI M., 1994-95 – Il Comprensorio minerario e metallurgico valsassinense. Materiali, Anni IX-X. Lecco.

TURRIN A., 2007 – Le cave di barite della Valsassina: dalle origini alla Prima Guerra Mondiale. Archivi di Lecco e della Provincia, 2007 (1): pp. 84-101

Dosso Alben - Presabuna (Malonno - Bs) Antico sito di escavazione mineraria Nuovi ritrovamenti

di Giovanni Ghirardi *

*Geologo - Ricercatore Associazione Ad Metalla

Il Comune di Malonno si trova lungo la media-alta Valle Camonica ed il suo territorio si sviluppa oltre che sul fondovalle anche lungo i due fianchi vallivi.



Come molti altri paesi delle vallate alpine, per molti secoli Malonno ha tratto lavoro e fonte di sostentamento dalle attività di escavazione ed estrazione di minerali; pur essendo in gran parte obliterati o mascherati, sono ancora molti i segni e le cicatrici presenti sul territorio a testimonianza delle antiche attività estrattive.

All'interno del territorio malonnese sono stati individuati ben quattro siti minerari che raggruppano, al loro interno, varie emergenze che fanno parte di un medesimo sistema produttivo che trova origine

nel sottosuolo o in superficie.

A causa della particolare conformazione geologica del settore, le mineralizzazioni si sviluppano lungo il versante destro della vallata ed è proprio per tale motivo che tutte le attività estrattive e di ricerca si sono nei secoli concentrate in tale area.

Malonno possiede diverse frazioni dislocate, per la maggior parte, lungo il versante destro della Valle (Nazio, Moscio-Castello, Frai, Loritto); questo a testimonianza di come i primi nuclei abitati si siano sviluppati in prossimità di aree destinate ad attività estrattiva.

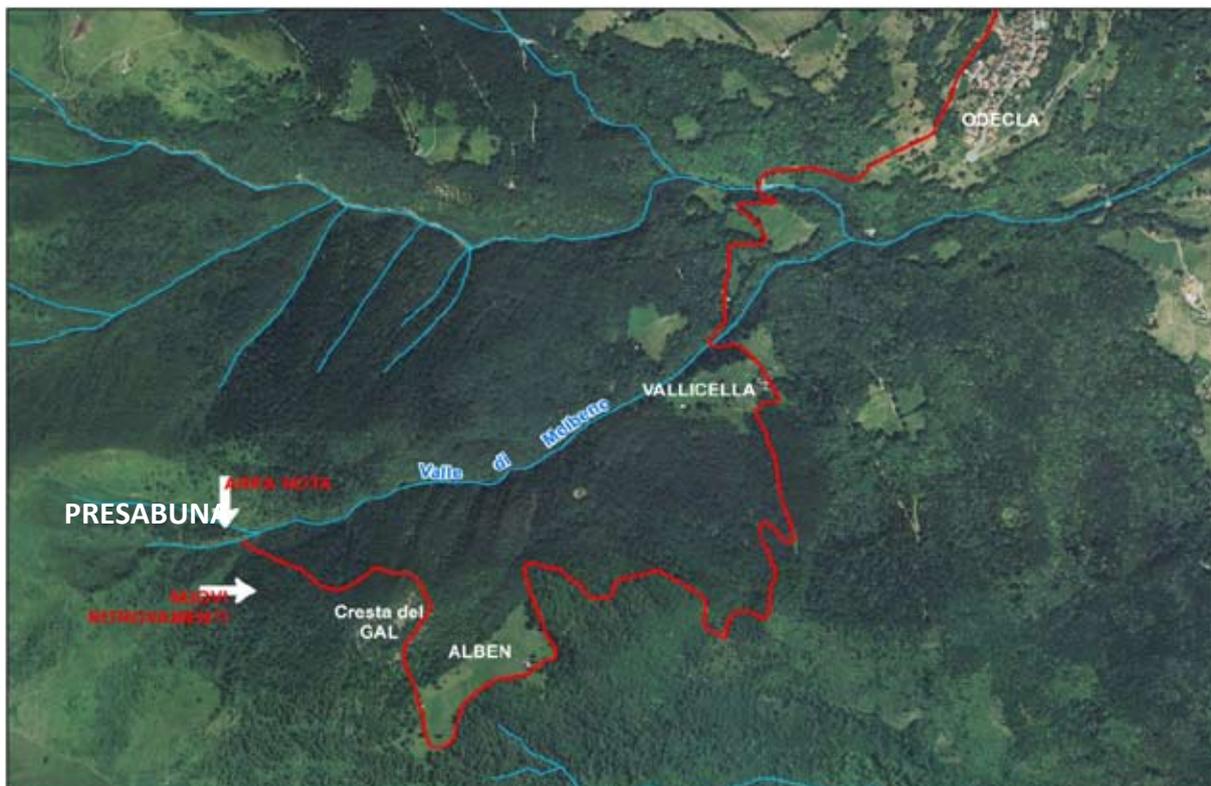
Partendo dal fondovalle si annoverano quattro siti minerari:

- VOLPERA - RADEL
- FRAI
- VARAGNOLA
- DOSSO ALBEN – PRESABUNA

Il sito minerario sul quale ci soffermiamo è quello del “DOSSO ALBEN – PRESABUNA” ove sono stati effettuati recenti ritrovamenti.

Una domenica di fine estate, nel corso delle ormai ricorrenti ricognizioni, venne individuato un nuovo, piccolo frammento, una originale testimonianza dell’antica attività estrattiva condotta in un luogo completamente sperduto e isolato.

Partendo dall’abitato di Malonno si raggiunge la frazione Odecla e da qui si imbecca una mulattiera che dopo molte “tribulazioni” conduce alla malga *Alben*, località che si trova ad una quota di circa 1400 m s.l.m.; qui si continua a piedi lungo il sentiero che si sviluppa in direzione malga *Campello di Nazio*; il sito si trova in prossimità della Valle di Molbeno ad una quota di circa 1540 m s.l.m..

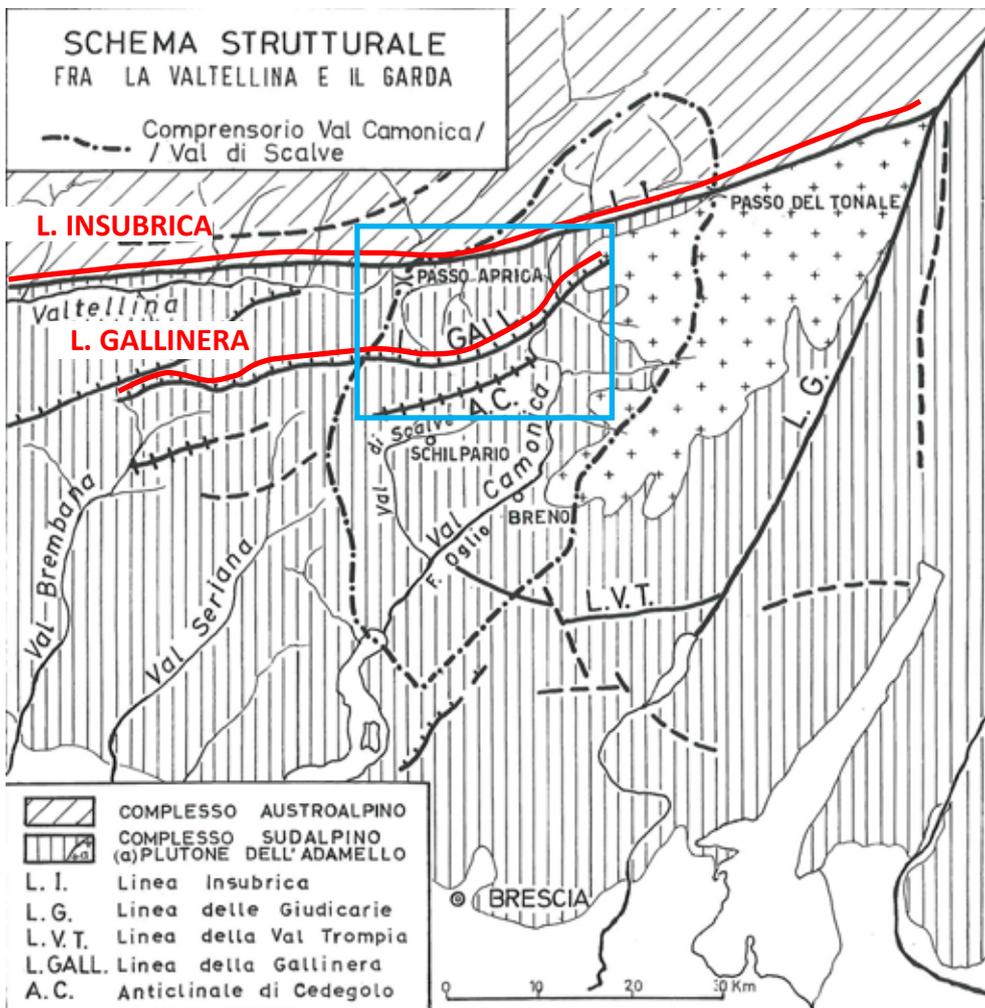


L’area si inserisce in un contesto minerario da sempre noto come sede di ben sviluppate attività minerarie, ed in tal senso molte sono le testimonianze storiche che lo riguardano: infatti presso la località Presabuna

vennero individuati, anni or sono, numerosi antichi scavi ampliati nel corso del XIX sec. ed integrati nel XX sec. da nuove ricerche ed approfondimenti che si sono protratti fino al 1952.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame si colloca nel settore orientale delle Alpi Orobiche e, come gran parte delle Alpi Bresciane, fa parte del complesso del Sud Alpino (uno dei quattro domini che suddividono le Alpi). Il settore è caratterizzato dalla presenza di importanti lineamenti tettonici tra cui la *Linea Insubrica* o *del Tonale* e la *Linea della Gallinera*. Esistono inoltre diversi sovrascorrimenti minori che hanno ricoperto comunque un ruolo fondamentale nel quadro metallogenico dell'area (vedi schema strutturale riportato di seguito).

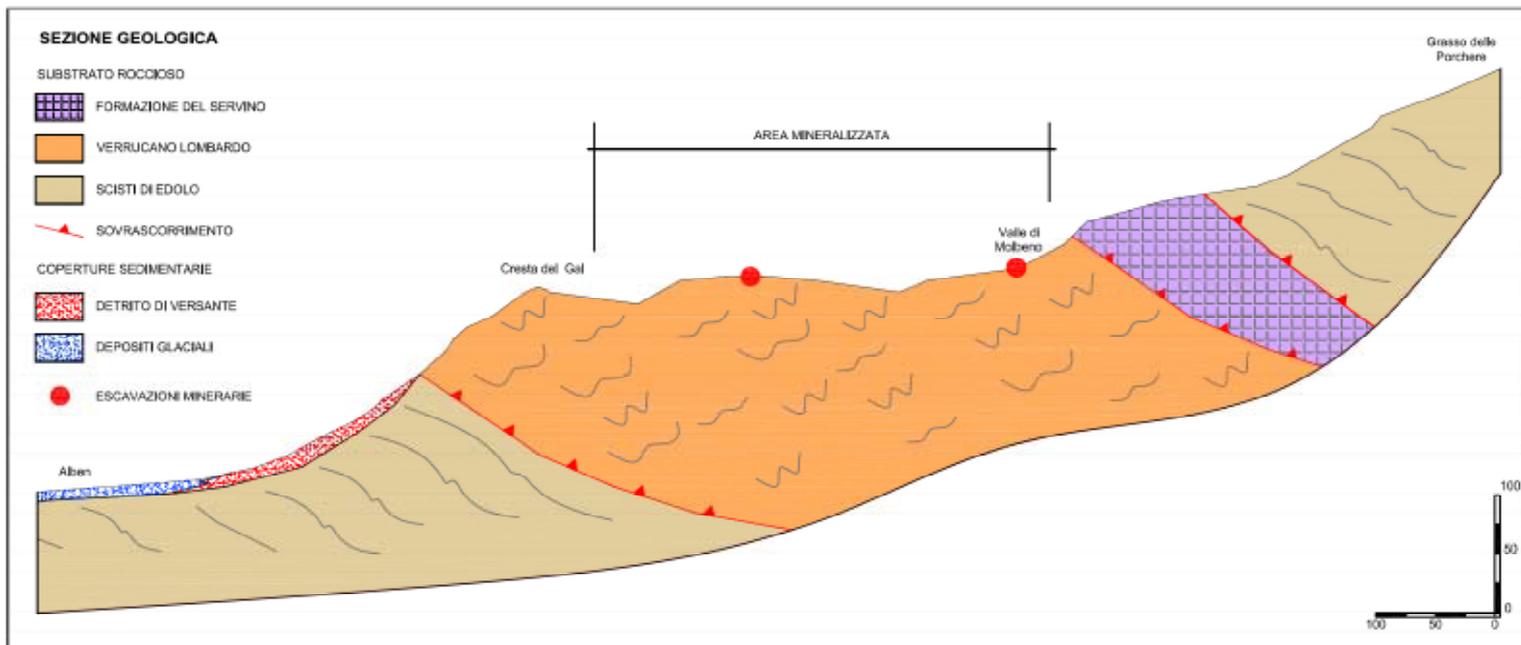
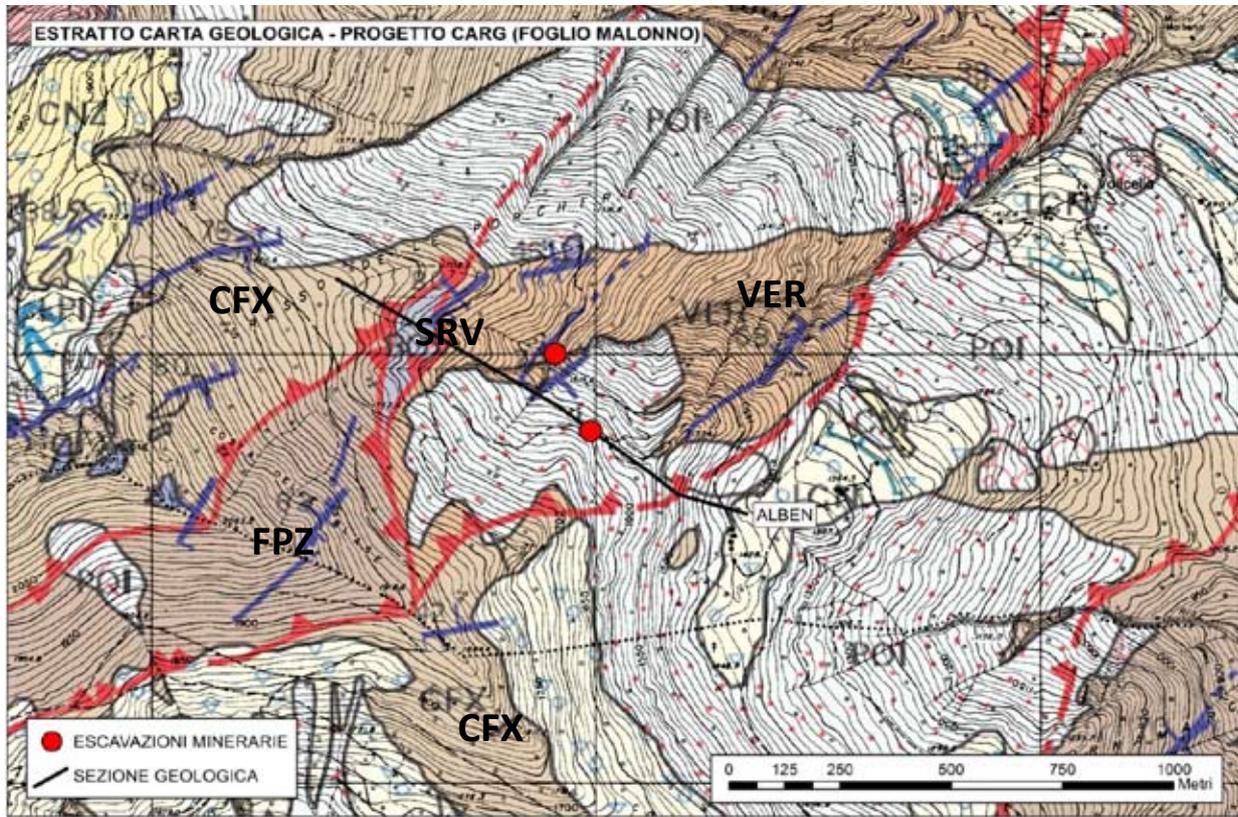


Entrando nel dettaglio delle aree di studio, gli affioramenti presenti appartengono sia al Basamento Cristallino Sudalpino (originarie rocce sedimentarie di età compresa tra l'Ordoviciano e il Siluriano 340–320 Ma) che alla copertura sedimentaria (rocce in prevalenza sedimentarie che ricoprono il basamento cristallino di età compresa tra il Permo-Carbonifero e il Triassico Superiore 320-200 Ma).

Le formazioni rocciose affioranti sono:

- **BASAMENTO CRISTALLINO:** *Scisti di Edolo* (CFX) costituiti da una sequenza di micascisti con intercalazioni di quarziti ed alcuni corpi gneissici.

- COPERTURA SEDIMENTARIA: *Verrucano Lombardo* (VER) – *Formazioni del Collio* (FPZ) – *Formazione del Servino* (SRV)



La roccia incassante, ossia la roccia all'interno della quale si registra la presenza del minerale, è costituita dal *Verrucano Lombardo*, sedimenti terrigeni che hanno avuto origine in ambiente terrestre (ambiente di sedimentazione continentale alluvionale con diversi gradi di energia) costituiti in prevalenza

da conglomerati e ciottoli di quarziti e di vulcaniti acide con intercalazioni di arenarie rossastre e di siltiti, a volte micacee, in spessi strati e/o banchi.

Il principale minerale è la siderite (carbonato di ferro), minerale di ferro semiduro facilmente lavorabile; in minore quantità si registra la presenza di ematite (ossidi di ferro) e barite (solfato di bario).

I minerali si possono trovare sottoforma di:

1. CORPI STRATIFORMI;
2. FILONI E VENE.

I corpi stratiformi con sviluppo tabulare, presentano uno spessore molto variabile da pochi centimetri a 2-4 metri; lateralmente si possono estendere anche per qualche chilometro. Questo tipo di mineralizzazione è nota anche col nome di strato-bound in quanto si sviluppa in parallelo all'originale stratificazione della roccia madre e il giacimento è confinato in una particolare porzione della stratigrafia.

Tali mineralizzazioni fanno parte dei giacimenti singenetici in cui il minerale si è formato contemporaneamente alla roccia incassante.

Il secondo tipo di mineralizzazioni è rappresentato da filoni, vene ed impregnazioni (Foto 1) che



*Foto 1: DOSSO ALBEN - CRESTA DEL GAL
Blocco di verrucano lombardo attraversato da
filone di siderite*



*Foto 2: DOSSO ALBEN - CRESTA DEL GAL
Corpo stratiforme mineralizzato cavato a cielo
aperto*

costituiscono dei giacimenti epigenetici in cui i minerali si sono formati successivamente alle rocce incassanti; tali mineralizzazioni hanno uno sviluppo non regolare con allargamenti e stringimenti, giaciture inclinate, lungo sistemi di fratture e fessure con spessori molto variabili da pochi centimetri a 1 – 2 metri.

Nelle vicinanze della Valle di Molbeno sono presenti diversi imbocchi e cunicoli, saggi di ricerca oltre ruderi e resti di manufatti (probabili sedi logistiche e/o dimora di minatori): lungo il versante

sinistro della Valle di Molbeno, a monte del sentiero, si sviluppa un'area estrattiva che reca un'antica impronta antropica, completamente nuova rispetto al noto sito Dosso Alben – Presabuna presente a quote di poco inferiori.

Il settore è raggiungibile percorrendo un sentiero che diparte da quello che conduce alla malga *Campello di Nazio*; la diramazione è ubicata un centinaio di metri prima dell'intersezione con la Valle di Molbeno. Il tracciato si sviluppa lungo una vecchia mulattiera ormai in stato di abbandono, per il primo tratto in direzione sud-est, in prossimità della “*Cresta del Gal*” (sperone roccioso che insiste sul sentiero) si dirige verso ovest e raggiunge l'antico sito estrattivo alla quota di circa 1600 m s.l.m..

Nel settore sono stati riconosciuti numerosi corpi stratiformi mineralizzati che intersecano la superficie con direzione nord-sud prevalente, in corrispondenza dei quali si sono riscoperte escavazioni a cielo aperto con le quali i minatori cavavano e seguivano il minerale.

La foto 2 ci mostra una delle più vaste escavazioni prodotte dall'attività estrattiva; il vuoto creato (trincea) era in origine occupato da roccia mineralizzata la quale si sviluppava sottoforma tabulare con andamento quasi verticale. La trincea si sviluppa in direzione nord-sud su una lunghezza di circa 60 metri con larghezza compresa tra 2 e 6 metri e altezza variabile tra 4 e 7 metri. Lungo le pareti pseudoverticali si osservano scalfiture legate all'attività di scavo e dei fori (Foto 3) del diametro di circa 10 cm, da ricondurre a punti di appoggio per impalcature temporanee.

Foto 3: DOSSO ALBEN - CRESTA DEL GAL (in basso a sinistra) Foro pontaiolo presente sulla parete della trincea

Foto 4: DOSSO ALBEN - CRESTA DEL GAL (in alto a destra) Resti di antiche strutture

Foto 5: DOSSO ALBEN - CRESTA DEL GAL (in basso a destra) Una struttura dopo le attività di pulizia



Nelle vicinanze della trincea (lato est) sono presenti resti di un antico insediamento (Foto 4-5): sono ancora visibili i ruderi di tre piccoli edifici che costituivano probabili ripari per i minatori.

I tre manufatti affiancati si sviluppano su pianta rettangolare (5.2 m x 3.3 m, 3.6 m x 2.5 m e 3.5 m x 3.1 m) con lato maggiore disposto perpendicolarmente al versante. Degli edifici rimangono mura in pietra a secco della larghezza di circa 40-80 centimetri ed altezza variabile con un massimo di 80 centimetri. La struttura principale è dotata di un corridoio scavato nel terreno con muri laterali posti a secco alti circa 1 metro. La larghezza del corridoio, che conduce presso l'entrata della cava, è di circa 0.65 m e lo sviluppo lineare della struttura è di circa 14 m.

L'area estrattiva si caratterizza altresì per un imbocco (largo 70 cm e alto 80 cm) di un cunicolo sotterraneo che si trova a ridosso del piccolo terrazzo ove sorgono i ruderi precedentemente descritti. (Foto 6).

L'entrata e l'interno della galleria si sviluppano in roccia presentando un buon stato di conservazione; lo scavo si sviluppa verso il basso (dislivello pari a -2.75 m) con una leggera curva verso destra per 7.3 metri. Il fondo, che raggiunge la larghezza di 1.4 m, risulta ostruito da blocchi rocciosi che non consentono di proseguire oltre.

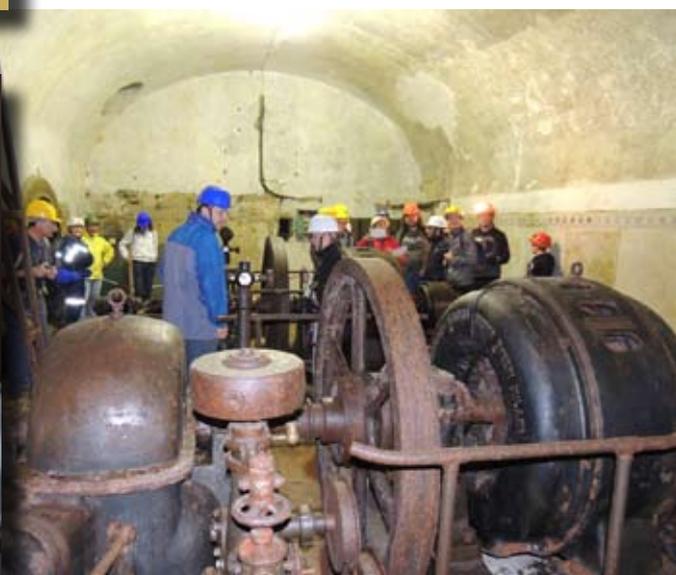
*Foto 6: DOSSO ALBEN - CRESTA DEL GAL
Entrata cunicolo sotterraneo*



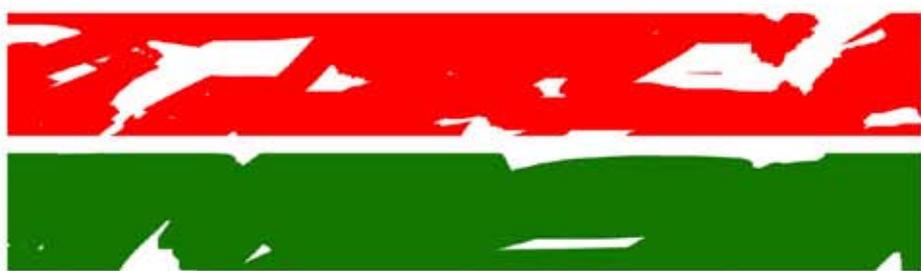
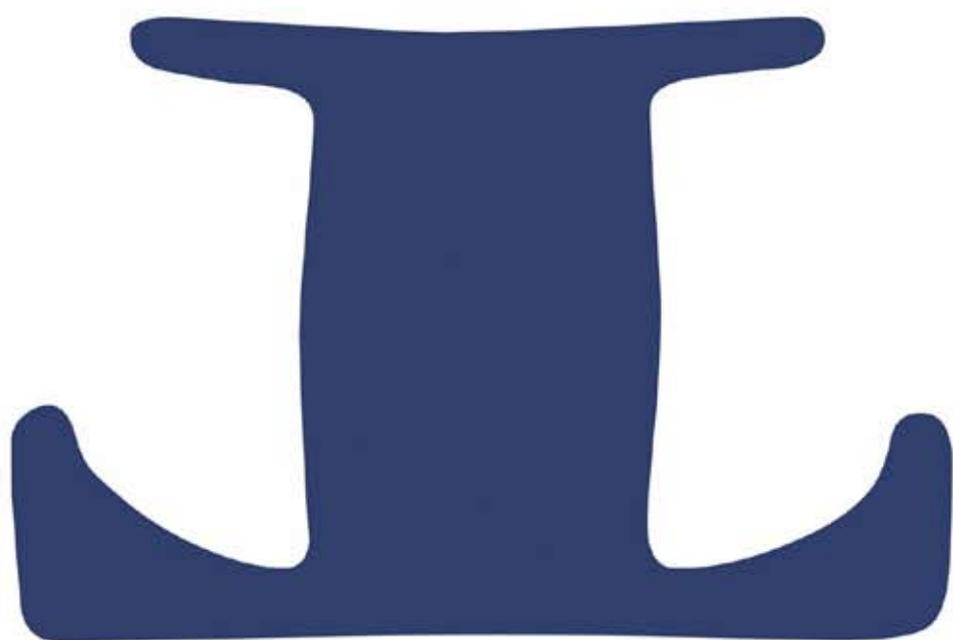
Attività 2012

- 27 maggio 2012
Pulizia e rilevamento area forno di Paisco Loveno
- 9 e 16 giugno
IV^a Giornata nazionale sulle Miniere
- 29 luglio 2012
Giornata Gavierra bassa
- 7 ottobre 2012
Rilevamento sito minerario Alben - Cresta del Gal
- 14 ottobre 2012
Del bene e del bello 2012

*Alcune immagini dalle attività 2012
IV Giornata Nazionale sulle miniere
- 9 giugno a Sonico: relatori al convegno
e visita al sito di Ganda Negra;
- 16 giugno a Gorno: relatori al convegno
e visita alle Miniere Costa Jels e Monica*



fondazione



t a s s a r a