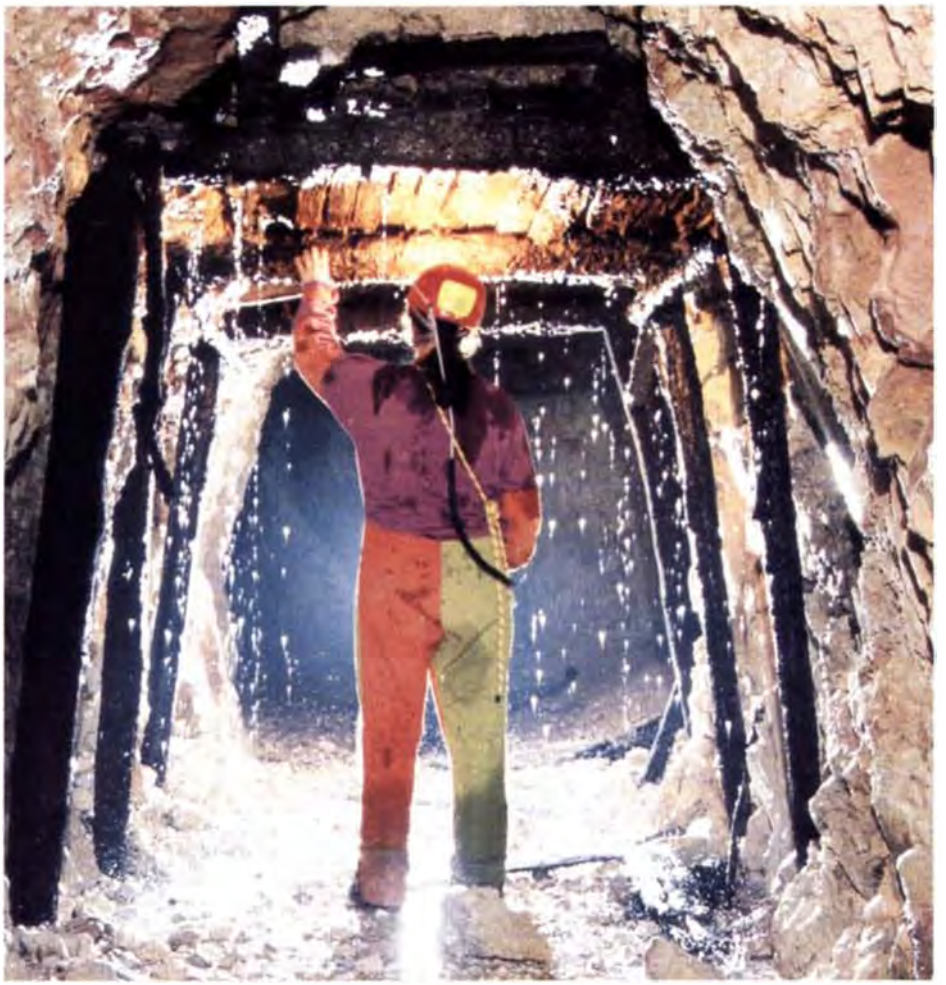
N°1 - 2002 - ANNO IV - € 5,15- Sped. in abb. post. - 45% - art. 2 comma 20/b legge 662/96 - Direz. Commerciale Genova - tassa pagata tasse perçue (Iscrizione al R.O.C. Ex Registro Naz. Della stampa)

SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

COMMISSIONE NAZIONALE CAVITÀ ARTIFICIALI

OPERA IPOGEA

Alla scoperta delle antiche opere sotterranee



ISBN 88-8163-299-3

2002

1

SPECIALE MINIERE

Le miniere di bauxite di Cusano Mutri

La leggende dei "Venediger"

ITINERARI: ***la miniera di Gambatesa***

CONVEGNI: ***Miniere di Montagna***

Erga edizioni

QUADERNI DIDATTICI

CLUB ALPINO ITALIANO

Con il patrocinio della
Commissione Centrale per la Speleologia

Erga edizioni

È ormai passato più di un quarto di secolo da quando, con il Manuale di Speleologia, edito dalla Longanesi, la speleologia italiana tentò di darsi un testo di riferimento complessivo sulla speleologia, intesa nei suoi vari aspetti di "discorso sul mondo sotterraneo". Da allora le numerose scuole di speleologia in Italia hanno avvicinato al mondo delle grotte molte decine di migliaia di persone ma, stranamente, senza riprendere il progetto di dare un ausilio didattico completo a chi realizzava e seguiva i corsi.

In passato la Società Speleologica Italiana ha provveduto a coprire il settore più critico, quello delle tecniche di progressione sicura in grotta, con una serie di testi ma gran parte degli altri argomenti rimanevano totalmente scoperti.

Un paio d'anni fa il Direttivo ha deciso di rimettere mano al progetto, articolandolo in una serie completa di Quaderni Didattici. Lo scopo, naturalmente, era quello di fornire manualistica ai corsi tenuti dalla Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della SSI, ma strada facendo ci siamo accorti che, più ambiziosamente, potevamo cercare di dare un'informazione dettagliata sul mondo delle grotte anche ad un pubblico ben più vasto, trattandone tutti gli aspetti: Geomorfologia e Speleogenesi, Rilievo, Speleologia in Cavità Artificiali, Impatto dell'Uomo sull'Ambiente, Tecniche di Base, Storia della Speleologia, Geologia per Speleologi, Clima, Reazioni a Emergenze, Primo Soccorso, Idrogeologia Carsica, Immagini, Documentazione, Organizzazione della Speleologia, Grandi Grotte del Mondo, Vita nelle Grotte, Depositi chimici, Riempimenti e altri in progetto. Siamo sicuri che questa iniziativa sarà un passo importantissimo per una migliore conoscenza del mondo sotterraneo.

1 **Geomorfologia e speleogenesi carsica** - *Leonardo Piccini*
2 **Tecnica speleologica** - *Angelo De Marzo, Giuseppe Savino*
3 **Il rilievo delle grotte** - *Chiara Silvestro*
4 **Speleologia in cavità artificiali** - *Giulio Cappa*
5 **L'impatto dell'uomo sull'ambiente di grotta** - *Mauro Chiesi, Gianluca Ferrini, Giovanni Badino*
6 **Geologia per speleologi** - *Valentina Malcapi, Leonardo Piccini*
7 **I depositi chimici delle grotte** - *Paolo Forti*
8 **Il clima delle grotte** - *Carlo Balbiano D'Aramengo*
9 **L'utilizzo del GPS in speleologia** - *Gian Domenico Cella, Fabio Siccardi, Alberto Verrini*
10 **La vita nelle grotte** - *Marco Bani*
11 **Storia della speleologia** - *Lamberto Laureti*
12 **Gli acquiferi carsici** - *Bartolomeo Vigna*
con un contributo di Gilberto Calandri

SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA
Biblioteca "F. Anelli" - V. Zamboni, 67 - 40127 Bologna
Tel. 051250049 - www.cds.speleo.it

Sommario

Opere Estrattive

Le miniere di bauxite di Cusano Mutri 3
(Monti del Matese – Campania)
Sossio Del Prete, Rita Mele, Francesco Allocca, Berardino Bocchino

Appendici
L'industria dell'alluminio 37
La bauxite 42

Le leggende dei "Venediger" ***nella tradizione mineraria europea*** 45
Stefano Piffer

Itinerari

La Miniera di Gambatesa 53
(Liguria)

Convegni

Miniere in Montagna 59
Val Trompia - 28 - 29 giugno 2002

Segnalibri 62

Il contenuto e la forma degli articoli pubblicati impegnano esclusivamente gli Autori. Nessuna parte della presente pubblicazione può essere riprodotta in alcun modo senza il consenso scritto degli Autori.

Finito di stampare il 10/10/2002

OPERA IPOGEA

Alla scoperta delle antiche opere sotterranee

Memorie della Commissione Nazionale Cavità Artificiali

Rivista quadrimestrale della
Società Speleologica Italiana
Anno IV - Numero 1
Gennaio/Aprile 2002
Autorizzazione del Tribunale di Genova
n. 16/99 del 25/5/99

Proprietario:
Società Speleologica Italiana
Direttore Responsabile:
Carla Galeazzi
Direttore Scientifico:
Vittorio Castellani
Comitato Scientifico:
M. Bertolani†, R. Bixio, G. Cappa, G.M. Carchini, P. Guglia, L. Laureti, R. Nini, M.L. Perissinotto
Redazione:
A. De Paolis, C. Galeazzi, C. Germani, A. Lauriti, A. Michelini, Y. Nekrasova, A. Verrini
Progetto grafico:
Antonio De Paolis
Composizione ed Impaginazione:
C. Germani, A. De Paolis
Foto di copertina:
Miniera di Fontana Tasso a Cusano Mutri (foto B. Bocchino)

REDAZIONE
Via Po, 2 - 00198 Roma
Tel. (+39) 068418014/5/7
Fax (+39) 068411639
e-mail: operaipogea@ssi.speleo.it
http://www.ssi.speleo.it

Abbonamenti e distribuzione per le librerie:
Erga Edizioni
Via Biga, 52R 16144 Genova
Tel. (+39) 0108328441
Fax (+39) 0108328799
e-mail: edizioni@erga.it
http://www.erga.it

Stampa:
Erga Edizioni
Edizione, amministrazione e pubblicità:
Erga Edizioni

Note per gli Autori

Saranno presi in considerazione per la pubblicazione lavori inediti in una delle lingue ufficiali dell'UIS (inglese, francese, tedesco, spagnolo) purchè corredati da ampio sommario, sia nella lingua originale che in inglese, che fornisca un'efficace sintesi del testo. Gli articoli devono essere inviati alla redazione su dischetto da 3,5", elaborati in Word per Windows 95/98 o in formato "solo testo", senza impaginazione (evitando rientri, interlinee diverse, tabulazioni, bordi e sfondi) e accompagnati da una copia cartacea di testo e figure . È alternativamente possibile inviare lavori completi (testi, disegni e fotografie, scansioni con risoluzione minima di 400 dpi - formato TIFF) su Iomega ZIP da 100MB o su CD ROM. Eventuali note devono essere poste a fondo articolo. Le citazioni bibliografiche nel testo vanno indicate tra parentesi tonde: (nome dell'autore, anno di edizione). Più articoli dello stesso autore, pubblicati nello stesso anno, vanno distinti con lettere minuscole dopo la data (es.: ...1999a, ...1999b). La bibliografia deve essere in ordine alfabetico per autore e del tipo: cognome e nome, anno di pubblicazione, titolo, editore, altro.
I disegni (in formato A4 o comunque riducibili alle dimensioni massime di due pagine della rivista affiancate), le foto e le diapositive – di qualità idonea alla riproduzione - devono riportare una numerazione progressiva ed essere accompagnati dalle relative didascalie, scritte con le stesse caratteristiche del testo (file *.doc o *.txt e supporto cartaceo). Indicare sul telaietto delle diapositive e sul retro delle fotografie il nome dell'autore. Tutte le illustrazioni devono essere richiamate nel testo fra parentesi tonde con la dicitura (fig. 1, tav. 1, foto 1, ecc.), oppure indicate per esteso nel contesto di una frase. Lavori non conformi a tali norme editoriali verranno respinti al mittente.
Tutti gli articoli pervenuti saranno sottoposti per l'eventuale accettazione alla valutazione del Comitato Scientifico che si avvarrà anche di opportuni consulenti (*referee*) che potranno richiedere interventi e/o modifiche del testo . Il contenuto e la forma degli articoli pubblicati impegnano peraltro esclusivamente gli autori, che ne mantengono la proprietà. L'invio dell'articolo costituisce implicita autorizzazione alla pubblicazione a titolo gratuito.
Il materiale inviato non verrà restituito.

Author notes

Articles must be unpublished. Articles in Italian language will be considered only if supplied by an English wide summary. Articles written in one of the other official languages of the Union Internationale de Spéléologie (English, French, German, Spanish) will be accepted only if supplied by ample summary, that will be translated into Italian by editorial staff.
Articles should be sent on floppy disk (3,5") in WORD for Windows 95/98 or only text without any format, with text and pictures paper copy. Complete works (texts, drawings, pictures, and scans 400 dpi TIFF format) can also be sent on Iomega ZIP (100 MB) or CD-ROM.
Notes should be located at the end of the article. Bibliographic quotations should be located within brackets: (authors name, edition year). Articles written by the same author, published in the same year, should be distinguished with a lower-case letter after the date (ex.: 1999a, 1999b). Bibliography must be in alphabetical order by author: surname, name, editing year, title, edition, other. Drawing, pictures and slides of good quality should be progressively numbered with captions written with text format (*.DOC or *.TXT and paper copy). Drawing must be A4 format and anyway must be scalable into two magazine pages at maximum size. Pictures and slides must be referred to in the text within brackets (picture1, table1) or should be quoted in the article.
All articles would be submitted to Scientific Committee evaluation, it might ask for changes of the text. Content and format of published articles responsibility rests with authors, who will keep article ownership. Implicit authorisation to full publication is constituted by article entrusting. Articles supplied will not be given back. Works not in accordance with these publishing rules will be rejected.

Le miniere di bauxite di Cusano Mutri

(Monti del Matese – Campania)

Sossio Del Prete[1, 2], **Rita Mele**[2], **Francesco Allocca**[1, 3], **Berardino Bocchino**[1]

(1) Gruppo Speleologico Natura Esplora - www.gsne.speleo.it
(2) Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania
(3) *Dip. Scienze della Terra, Univ. di Napoli*

Abstract

In this paper the authors report the data of eleven bauxite mines in Cusano Mutri land, in the Matese Mountain. The bauxite deposits are the result of the continental phase in tropical environment during the geological evolution of area in the Albo-Cenomanian age (about 90-110 million years before present). This rock is mostly constitute of aluminium oxide and represent the raw materials for the extraction of metallic aluminium. The quarrying of bauxites from the Cusano Mutri deposit was done in 1919-1921 by Società Anonima Monte Mutri and then from 1939 by the Società Anonima Montecatini, till 1963. During research we have explored eleven mines and in this paper we present the data of these mines that are composed of the sub-horizontal gallery with the average width of 1,6 meters and the average high of 2 meters for a planimetric development variable between from about 10 meters till more than 1500 meters. Today only these mines are open for exploration because some others are obstructed by landslides. Now, the mines are desert but represent an important shelter for the local fauna.

Keywords

Mines, bauxite, aluminium, Cusano Mutri, Matese Mountain

Riassunto

Nell'ambito di un programma di ricerca sui siti minerari in Campania, in questa nota vengono presentati i risultati relativi alle esplorazioni condotte presso il giacimento bauxitico della Regia Piana a Cusano Mutri (BN), sui Monti del Matese. I depositi bauxitici del Matese rappresentano un importante livello guida di età medio cretacica nell'ambito della successione mesozoica di piattaforma carbonatica che costituisce l'ossatura del massiccio. La loro genesi è associata ad una fase di continentalità in ambiente tropicale che interessò l'area in questione tra l'Albiano ed il Cenomaniano (circa 90-110 milioni di anni fa). Le bauxiti, essendo ricche di ossidi di alluminio, ne rappresentano anche la principale fonte di estrazione e proprio per questo scopo, agli inizi del 1900, la Società Anonima Monte Mutri, prima, e la Società Anonima Montecatini, poi, si dedicarono per alcuni decenni all'attività estrattiva della bauxite presente in quest'area del Matese che portò alla realizzazione di diverse gallerie minerarie e cunicoli esplorativi di cui solo undici risultano oggi ancora esplorabili.

Parole chiave

Miniere, bauxite, alluminio, Cusano Mutri, Monti del Matese

Premessa

Il presente lavoro rappresenta il primo contributo ad un programma di ricerca a medio e lungo termine relativo alla "Ricerca e studio dei principali siti minerari in Campania" che gli autori hanno iniziato nella seconda metà del 2000 (Del Prete et alii, 2001).

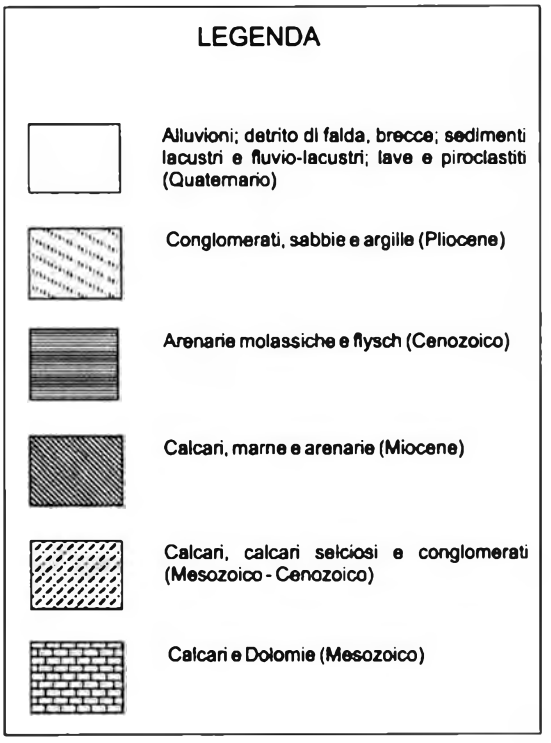
In Campania, pur essendo assenti minerali di alto pregio per la sua natura geologica costituita da terreni sedimentari e vulcanici effusivi, non è mancato lo sviluppo di una cospicua attività mineraria (talora anche di rilevante interesse economico) che ha spaziato dalla bauxite al manganese, dallo zolfo alla lignite.

Le ricerche in corso prevedono una serie di step di avanzamento che consistono in una preliminare fase di acquisizione ed elaborazione di dati storico bibliografici, spesso difficilmente reperibili sia per la rarità delle fonti ricercate che per le difficoltà di consultazione di particolari archivi e biblioteche; in una fase di ricerca attiva sul campo, volta alla individuazione dei singoli accessi, molto spesso franati o nascosti dalla vegetazione; in una fase di rilievo e studio delle gallerie trovate e del loro stato di conservazione; ed, infine, in una fase conclusiva di elaborazione e presentazione dei risultati della ricerca che ha lo scopo di far ritornare alla memoria un pezzo di archeologia industriale della nostra regione e del nostro paese, per poterla adeguatamente valorizzare e, soprattutto, conservare per le generazioni future.

Cenni sull'industria dell'alluminio e sulla bauxite in Campania

L'alluminio, di colore bianco argenteo, è l'elemento metallico più abbondante sulla Terra e costituisce circa l'8,5% della crosta terrestre. Il basso peso specifico, l'alta conduttività termica ed elettrica ed un'elevata resistenza agli sforzi lo rendono un metallo molto usato. Tuttavia, non essendo un elemento abbastanza inerte chimicamente, non lo si può trovare in natura allo stato libero ma soltanto combinato con ossigeno e/o altri elementi, principalmente sotto forma di silicati, ossidi (bauxite), miscele di floruri (criolite) e solfati. Tra questi, la bauxite rappresenta la principale fonte di estrazione di questo metallo (vd. Appendici 1 e 2).

In merito allo sviluppo delle attività estrattive nell'area di interesse, finalizzate alla produzione dell'alluminio, nel 1925 la Società Montecatini iniziò a svolgere studi sulle bauxiti dell'Italia centro meridionale, con particolare riguardo a quelle affioranti in Campania. In precedenza già tra il 1919 e il 1921, in alcune località dei monti del Matese orientale (Cusano Mutri - Cerreto Sannita), la Società Anonima "Monte Mutri" aveva svolto indagini e lavori minerari che portarono alla realizzazione di una decina di trincee, per un totale di 250 mc di scavo, con gallerie e rimonte per complessivi 450 ml lungo l'orizzonte bauxitico, continuati fino al 1925 quando furono interrotti per gli elevati costi di produzione (Franco, 1957, Crescenti e Vighi, 1970). La stessa Società costruì anche una teleferica interamente metallica che trasportava il minerale dal pianoro della Regia Piana-Pecorareccia, dove avveniva l'estrazione, alla strada rotabile di Cusano



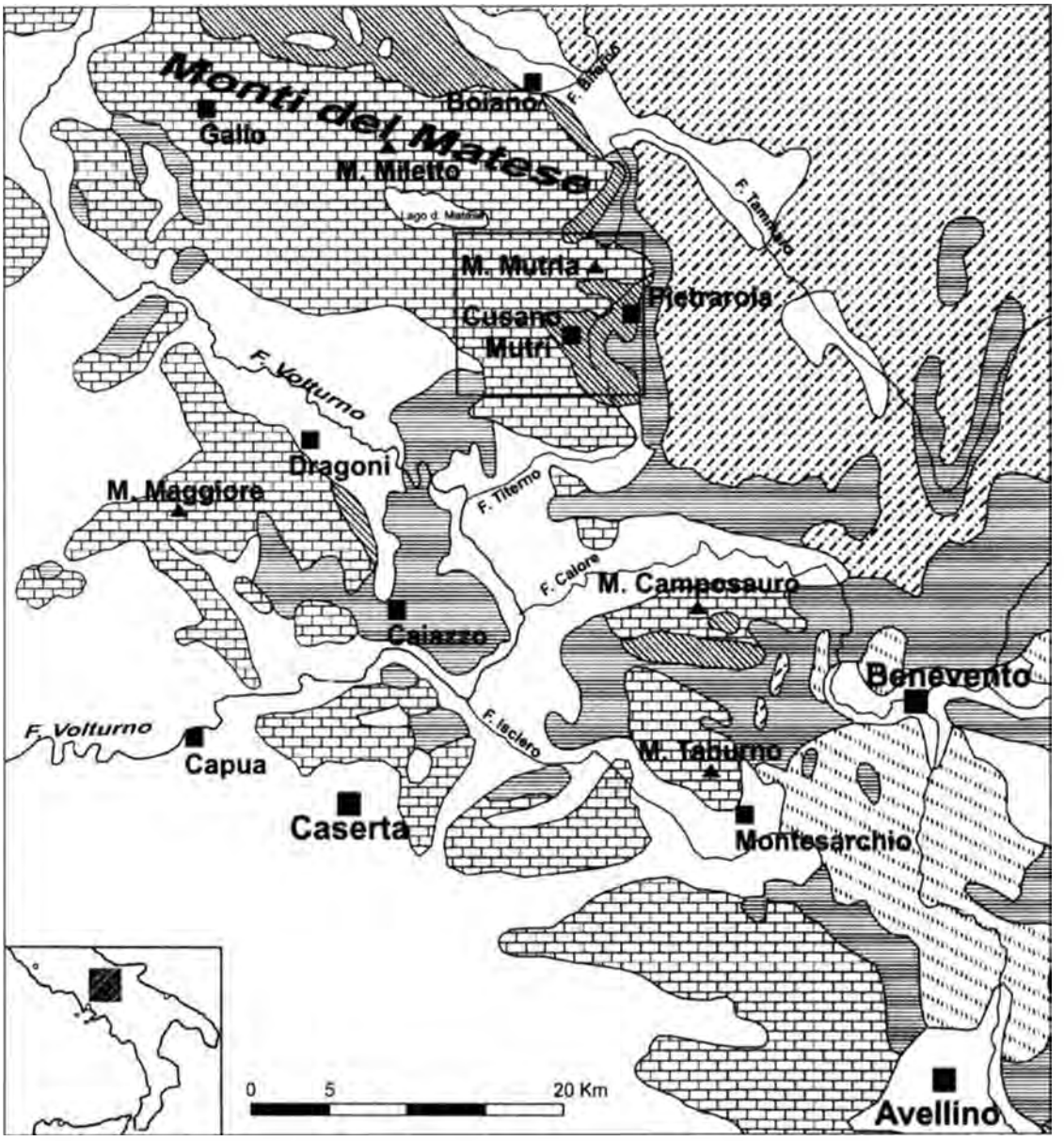
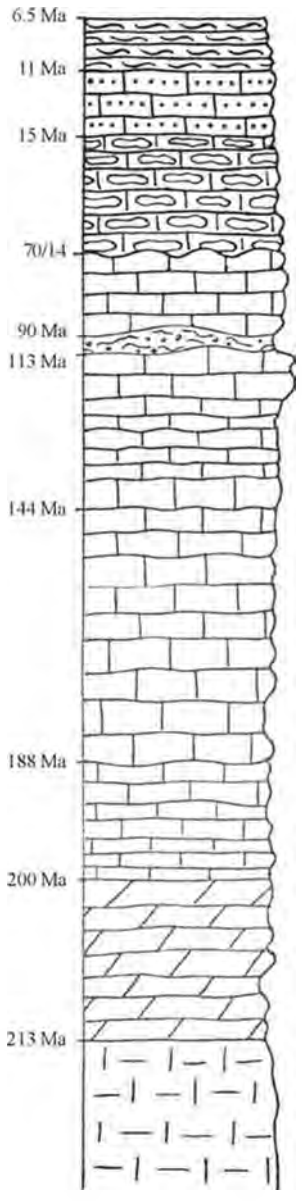


Fig. 1: ubicazione dell'area di interesse ed assetto geologico schematico dei Monti del Matese (da D'Argenio, 1963, modificata - legenda nella pagina a fianco).

Mutri (Maranelli, 1939). La Società Montecatini rilevò le miniere nel 1939 quando, dopo una campagna di prospezioni effettuate tra il 1937 ed il 1938, ebbero inizio le ricerche e le attività estrattive che proseguirono fino al 1963-1965, con interruzioni nel periodo bellico (1943-1945) e nel 1950. Nei due siti minerari di Regia Piana-Pecorareccia la Società Montecatini realizzò trincee, gallerie rimonte e sondaggi per un totale complessivo di 880 ml e circa 1200 mc di scavo (Crescenti & Vighi, 1970).

Per ciò che concerne le rocce bauxitiche affioranti nei Monti del Matese, le ipotesi sulla loro origine attualmente acclarate, le fanno derivare da sedimenti alloctoni, deposi-



Flysh di Pietraroja: argille, marne argillose colore grigio e arenarie argilloso micacee sottilmente stratificate. Manca la macrofauna mentre è abbondante la microfauna planctonica: *globorotalie sp., globigerine sp., globigerinoidi s.p., orbuline sp.* **Serravalliano-Tortoniano**

Formazione di Longano: calcari marnosi e marne grigio verdastre sottilmente stratificate. La microfauna è esclusivamente planctonica con: *Orbulina universa, globigerine sp., globoquadrine sp., globorotalie sp.* Gli spessori oscillano tra 15 e 70m. **Serravalliano**

Formazione di Cusano: successione di calcari neritici biancastri con abbondantissimi Briozoi, Pecten, ostreidi e Litotamni poggianti in trasgressione sui terreni Senoniani. Lo spessore oscilla tra 30 e 50m (Selli, 1957). **Langhiano superiore-Serravalliano**

Calcari e dolomie di ambiente intercotidale e calcari fossiliferi a ippuriti e radiolitidi. **Turoniano-Senoniano**

Bauxite. **Albiano p.p.-Cenomaniano**

Calcari oolitici, pisolitici e calcari dolomitici grigio scuri a requienie nella parte alta in eteropia con i calcari ad ittioliti affioranti presso la Civita di Pietraroja. **Neocomiano-Albiano p.p.**

Calcareniti, calcari oolitici e pisolitici avana e grigi, calcari dolomitici e dolomie, calciruditi a cemento rosso e verde. Microfossili: *Clypeina jurassica, Pfenderina salernitana, Cladocoropsis mirabilis.* **Dogger-Malm**

Calcari pseudoolitici, oolitici e pisolitici avana e grigi, calciruditi e calcari marnosi. **Lias superiore**

Dolomie e calcari dolomitici a *Palaeodasycladus mediterraneus* e *Cladocoropsis mirabilis* in strati e banchi con frequenti lamine stromatolitiche. **Lias inferiore p.p.**

Dolomia di base: dolomie saccaroidi bianche o grigie in strati e banchi talora con intercalazioni di dolomie microcristalline bituminose grigio-scure o nere. Microfossili: *Pleurotomaria sp.* **Triassico superiore-Lias inferiore p.p.**

Fig. 2: colonna stratigrafica della successione dei terreni costituenti l'ossatura dei monti del Matese sud orientali. Le età, in milioni di anni, e gli spessori sono puramente indicativi (grafica degli Autori).

tatisi sulla superficie erosa dei calcari in una fase trasgressiva tra il Cretacico medio e il Cretacico superiore. In particolare, secondo Crescenti & Vighi (1970) l'area di deposizione era subpianeggiante, con piccole zone depresse, dove l'acqua, proveniente dai rilievi circostanti, depositava le frazioni argillose prodotte dalla dissoluzione dei calcari o dall'alterazione dei loro costituenti minori.
L'asporto e la deposizione di tali prodotti avveniva durante periodi di pioggia intensi, il che ha permesso accumuli successivi di minerali argillosi in queste depressioni, dove l'acqua, restando per più tempo, favoriva l'alterazione delle argille e la formazione delle bauxiti.
La presenza in tutta l'area di tutti i termini di passaggio tra un'argilla ed una bauxite indica che l'acqua depositava su tutta la superficie pianeggiante i minerali argillosi che aveva in carico. Al termine delle piogge, una velocità differente del deflusso delle acque avrebbe fatto sì che nelle zone periferiche, dove l'acqua rimaneva meno tempo, si trovino delle argille con un contenuto variabile di ossidi di alluminio, invece nelle zone centrali, dove l'acqua permaneva più a lungo, si sia avuta la formazione di bauxite vera e propria, riscontrabile oggi in lenti sparse nell'orizzonte di trasgressione.
Bardossy et alii (1977), invece, ritengono che sebbene si sia generata una forte degradazione dei calcari di letto, il loro residuo insolubile, piuttosto basso, non fosse sufficiente da solo a contribuire alla formazione delle bauxiti. Analisi di carattere mineralogico portano gli Autori a supporre che alla loro formazione abbiano contribuito anche depositi eolici di natura piroclastica. Tale ipotesi sarebbe ulteriormente avvalorata dal rinvenimento di intercalazioni piroclastiche nei sedimenti cretacei del pozzo da ricerca "Frosolone" perforato ad Isernia. A questi materiali si aggiungevano, inoltre, le polve-

Foto 1: panoramica della superficie morfostrutturale della Regia Piana ribassata tettonicamente rispetto alla retrostante dorsale di Monte Mutria (foto S. Del Prete).

Foto 2: lembo di paleosuperficie di età albiana affiorante sul pavimento della miniera M1(foto B. Bocchino).

ri eoliche che, derivanti dall'erosione delle aree cratoniche presenti lungo il margine meridionale della Tetide, raggiungevano le piattaforme carbonatiche a quel tempo ancora coperte da una bassa lama d'acqua (Bardossy et alii, 1977; Boni & D'Argenio, 1978).

Inquadramento geologico dell'area di studio

Il gruppo montuoso del Matese costituisce un importante massiccio carbonatico che culmina a 2050 m s.l.m. nel Monte Miletto ed è delimitato ad ovest e sud-ovest dalla valle del fiume Volturno, a sud dal fiume Calore, ad est dal fiume Tammaro e a nord-est dal fiume Biferno (fig. 1). Esso è ubicato al confine campano molisano ed è costituito principalmente da terreni di età meso-cenozoica in facies di piattaforma e margine di piattaforma carbonatica facenti parte della più ampia unità stratigrafico-strutturale denominata Piattaforma Abruzzese Campana (Ippolito et alii, 1975).

La successione litologica dei terreni di questa Unità supera i 3000 metri di spessore ed è costituita da depositi prevalentemente dolomitici che vanno dal Trias superiore al Lias inferiore e da depositi prevalentemente calcarei che vanno dal Lias medio al

Foto 3: ingresso della miniera M1. Si noti sulla sinistra il contatto stratigrafico tra il livello bruno rossastro di bauxite ed i sovrastanti calcari turoniani (foto F. Allocca).

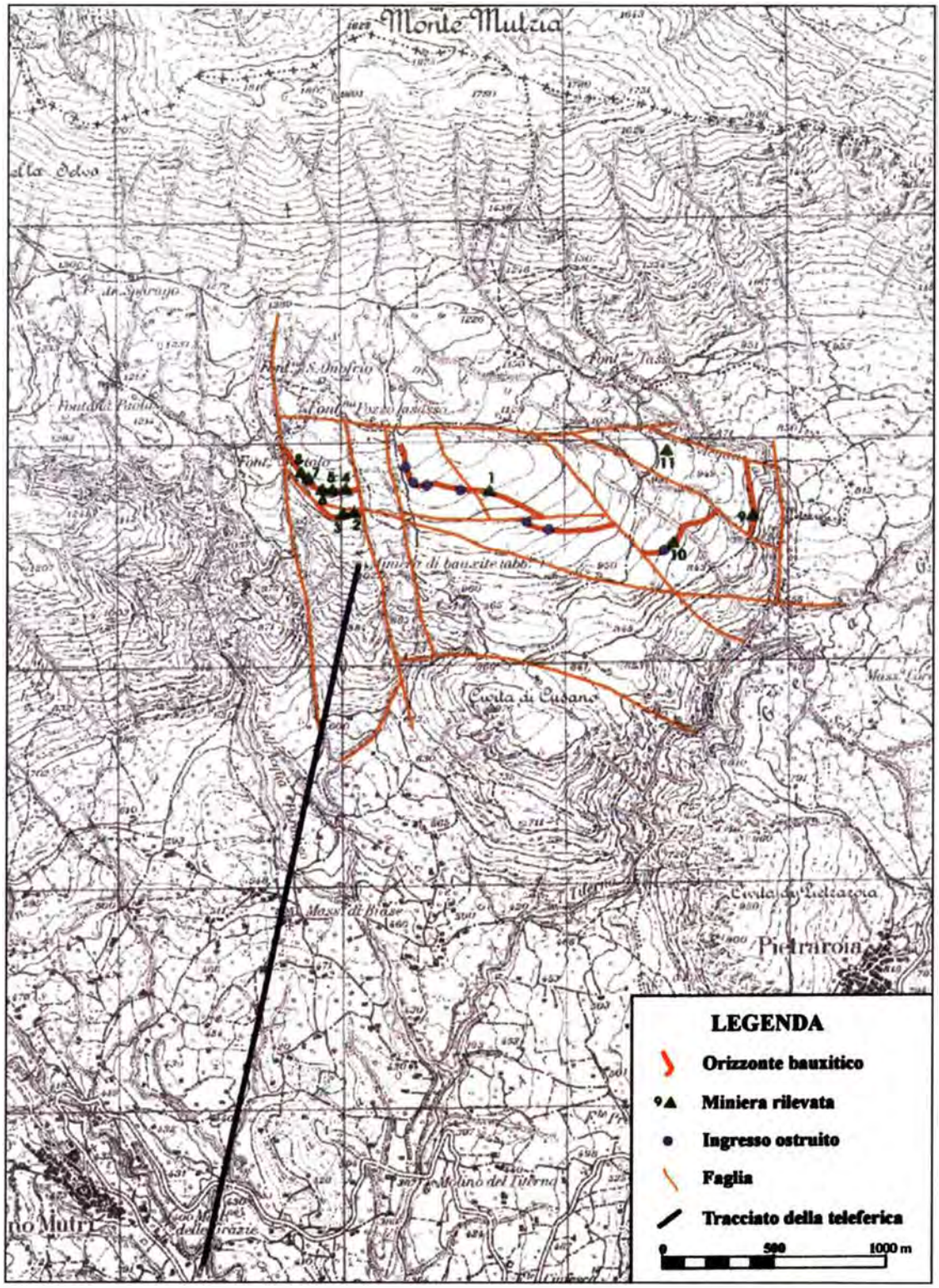


Fig. 3: ubicazione delle miniere rilevate lungo l'orizzonte bauxitico e del percorso della teleferica (grafica degli Autori).

Cretacico superiore. In trasgressione su questi ultimi poggiano depositi calcareo marnosi e successivamente terrigeni di ambiente bacinale del Miocene (Selli, 1957).
Di seguito viene descritta una stratigrafia di maggior dettaglio dei terreni di piattaforma e dei terreni bacinali trasgressivi (fig. 2) rimandando, tuttavia, alla letteratura riportata in bibliografia per un maggior approfondimento (Selli, 1957; D'Argenio, 1962, 1963; Catenacci & Manfredini, 1963; Crescenti & Vighi, 1970; Cestari et alii, 1975).
I terreni più antichi sono rappresentati dalla "dolomia di base" biostratigraficamente sterile che per la sua posizione stratigrafica ed in analogia con altre regioni è riferibile al Trias Superiore - Lias inferiore. La "dolomia di base" passa gradualmente ai calcari oolitici, concrezionari, microdetritici a *Palaeodasycladus mediterraneus* riferibili al Lias superiore su cui poggiano calcari oolitici, calcari dolomitici e dolomie del Dogger-Malm. La successione prosegue con calcari e calcari dolomitici a requienie del Cretacico inferiore-Albiano. In eteropia con i terreni albiani si rinvengono i noti calcari ad ittioliti affioranti presso la Civita di Pietraroja (Catenacci & Manfredini, 1963) nei quali è comune rinvenire impronte di pesci fossili. Poggiante sui terreni appena descritti è presente un orizzonte bauxitico testimoniante una fase di continentalità nell'area. Chiude la successione carbonatica di piattaforma prima una alternanza di livelli calcarei e dolomie, associati ad un deposito ritmico di ambiente costiero intercotidale (Turoniano), e poi una successione di calcari fossiliferi stratificati ad ippuriti e radiolitidi (Turoniano-Senoniano). In trasgressione sui depositi del Cretacico poggiano (Selli, 1957) in paraconcordanza i terreni della "Formazione di Cusano", costituiti da calcari neritici a Pecten, Ostreidi e Litotamni del Langhiano superiore-Serravalliano, i terreni della "Formazione di Longano", costituiti da calcari marnosi e marne a orbuline del Serravalliano, ed, infine, i terreni della "Formazione di Pietraroja" costituiti da argille, marne argillose e arenarie del Serravalliano-Tortoniano.
Con particolare riferimento all'area in cui sono ubicati gli ingressi dei siti minerari riportati in questa nota, essa corrisponde al ripiano strutturale della Regia Piana ribassato per faglia rispetto al Monte Mutria. La superficie strutturale della Regia Piana (foto 1) declina dolcemente in direzione SE con una pendenza media di 13° e si estende tra la base del versante meridionale del Monte Mutria (1823 m s.l.m.), a nord, e l'alto bacino del Titerno, a sud, che lo separa dalla nota Civita di Pietraroja. Nell'area affiorano estesamente i depositi calcarei e calcareo marnosi delle Formazioni di Cusano e Longano, in trasgres-sione sui calcari di piattaforma senoniani che fanno da tetto al livello bauxitico. Il livello bauxitico in oggetto, sede di attività estrattiva

Foto 4: blocco nella miniera M3 su cui si rinvengono le impronte da disseccamento (*sun crack*) della paleosuperficie di età albiana (foto B. Bocchino).

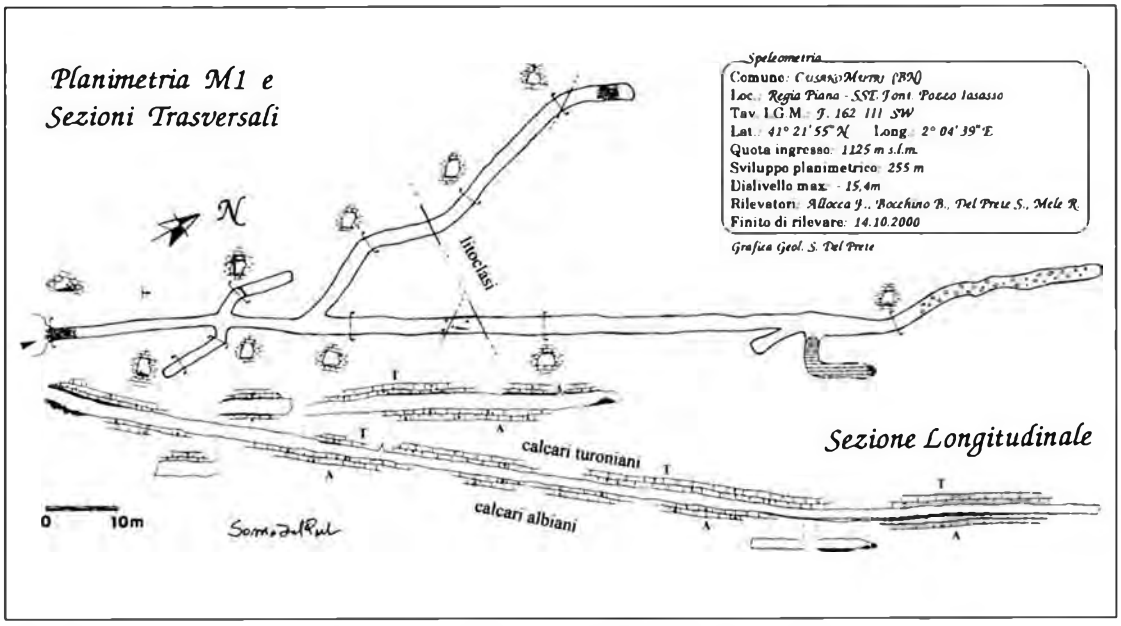


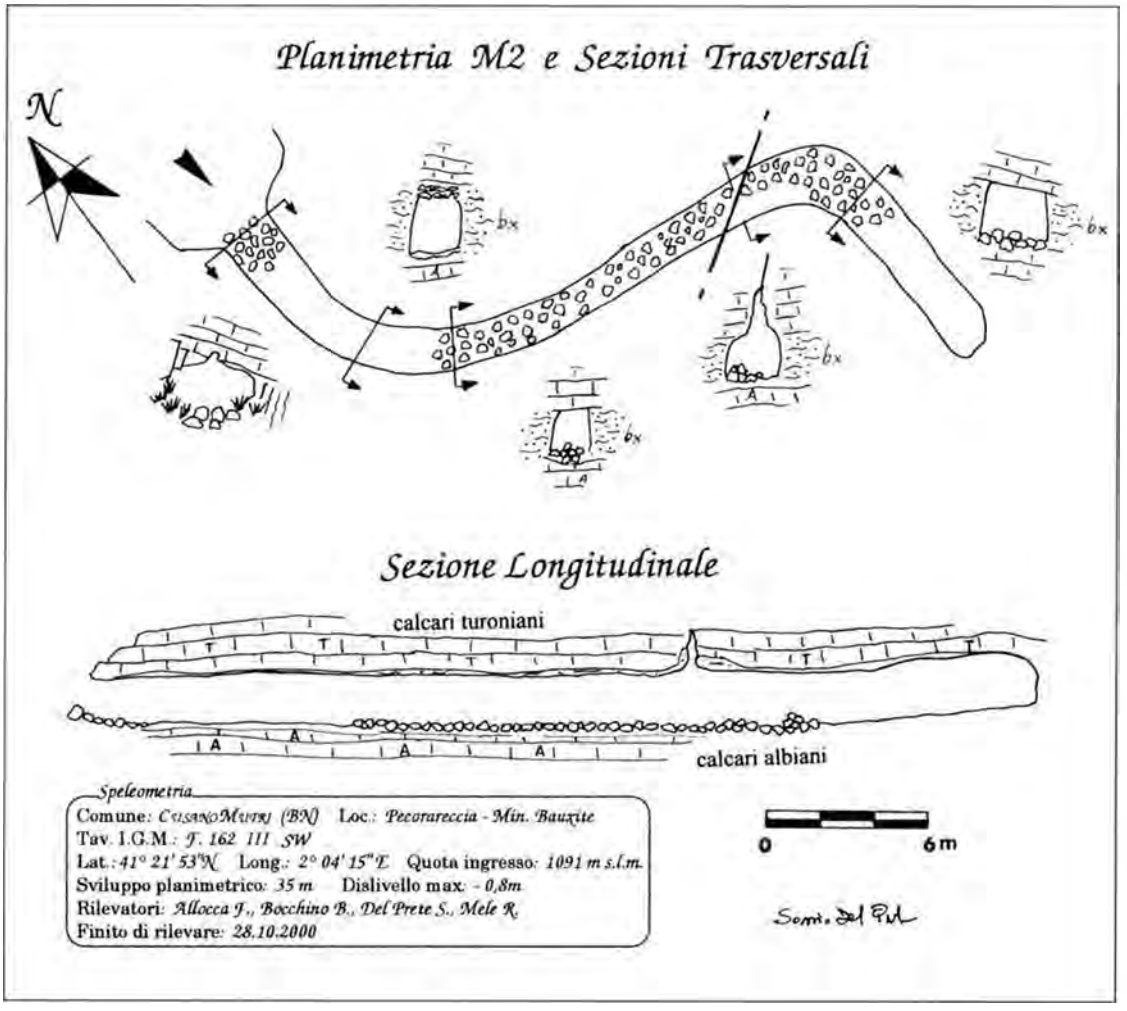
Fig. 4: planimetria e sezione longitudinale della miniera M1 (grafica S. Del Prete).

sin dal 1919-1921, rappresenta il prodotto di una fase di continentalità, avvenuta tra l'Albiano inferiore ed il Turoniano, estesa non solo nell'area dei Monti del Matese ma anche nelle adiacenti aree del Monte Maggiore e del Monte Camposauro. Tuttavia, lo spessore di questo orizzonte è molto variabile (da qualche centimetro a 3-4 metri) tanto che le manifestazioni bauxitiche oggetto di ricerca e successivamente, in parte, di estrazione sono concentrate solo in alcune zone del Monte Maggiore e del Matese. L'orizzonte bauxitico di Regia Piana sul Matese rappresenta in quest'ambito è oggetto di una significativa attività estrattiva che, tuttavia, non ha mai assunto una rilevante importanza economica. In genere, gli orizzonti di interesse minerario (Boni & D'Argenio, 1978) non sono quasi mai continui, ma, piuttosto, distribuiti in diverse aree di affioramento a costituire corpi di forma lenticolare più o meno appiattiti, in corrispondenza di affossamenti del calcare di letto

Foto 5: accesso della miniera M2 durante la fase di decespugliamento dell'ingresso (foto F. Allocca).

Foto 6 (a fianco): panoramica del tratto terminale della miniera M1, in cui si può anche osservare un isolato puntello di sostegno dell'altezza di circa 1,5 m (foto B. Bocchino).

Fig. 5 (sotto): planimetria e sezione longitudinale della miniera M2 (grafica S. Del Prete).



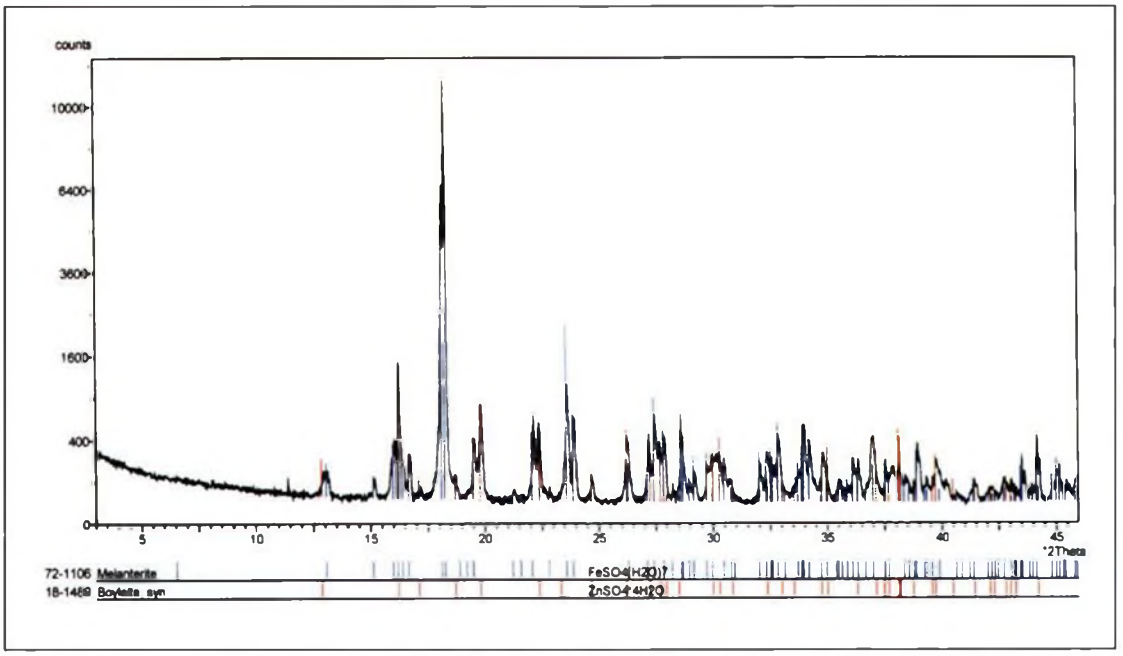


Fig. 6: spettro dell'analisi diffrattometrica ai Raggi X eseguita su un campione prelevato nella miniera M1 in cui è stata rinvenuta la presenza di melanterite e, subordinatamente, di boyleite (analisi realizzata presso il laboratorio DRX dell'Istituto di Mineralogia del dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Napoli "Federico II").

(paleodoline), o corpi a sviluppo verticale che riempiono paleocavità carsiche. Il letto della formazione, che localmente nelle aree di affioramento può sfumare in livelletti argillosi o essere sostituito da calcari rossastri o conglomerati calcarei, è costituito da una breccia calcarea cementata costituita da clasti calcarei immersi in matrice argillosa con contenuto variabile di idrossidi di alluminio costituenti una litologia al limite di una bauxite s.s. Laddove tale livello è assente, il passaggio tra la bauxite ed il calcare di letto è nettissimo ed è particolarmente suggestivo ed interessante camminare, in alcune miniere, sulla paleosuperficie albocenomaniana e osservare il modellamento dei processi di erosione paleocarsica che l'hanno interessata prima che venisse seppellita dai successivi depositi.

Descrizione delle miniere

Nell'area di studio sono stati rilevati undici distinti ipogei (fig. 3) che hanno uno sviluppo planimetrico variabile tra la decina di metri e gli oltre 1500. Tuttavia, seguendo l'orizzonte bauxitico in affioramento, dislocato a diverse quote da alcune faglie (fig. 3), è possibile rilevare la presenza di numerosi altri ingressi identificabili, oltre che dalla caratteristica forma del piazzale di accesso che taglia la topografia e interrompe il naturale declivio del pendio, anche dal rinvenimento di accumuli di detrito bauxitico derivante dagli scarti della coltivazione (discariche). Essi, però, risultano inaccessibili poiché franati o, probabilmente, minati a fine produzione. Tra i siti ancora accessibili riteniamo che solo alcuni, in ragione del loro sviluppo, siano stati oggetto di coltivazione, mentre altri sembrano essere saggi esplorativi effettuati per valutare la qualità del minerale prima di procedere alla coltivazione vera e propria.

Le miniere, nel complesso, sono costituite da gallerie sub-orizzontali o debolmente inclinate di 15/20°, allineate secondo la giacitura dei calcari incassanti di letto e di tetto.

È interessante rinvenire lungo le gallerie,

oltre agli affioramenti della paleosuperficie albiana (foto 2), impronte da disseccamento (*sun cracks*) a tetto delle bauxiti in corrispondenza delle testate di alcuni strati (D'Argenio 1962). Esse si presentano sotto forma di poligoni regolari ed esagonali con dimensioni dei lati di 15-20 cm e profilo piano convesso (foto 4). L'ambiente di formazione delle *sun cracks* è analogo a quello degli adiacenti calcari ad ittioliti con cui sono in eteropia; infatti, la loro genesi è associata a brevi emersioni del fondale di un ambiente lagunare che hanno provocato l'essiccamento dei depositi fangosi (D'Argenio, 1962).

Dal punto di vista faunistico, inoltre, è da segnalare che le miniere oggi rappresentano un importante luogo di nidificazione per piccoli uccelli e chirotteri, nonché rifugio per piccoli mammiferi (mustelidi, gatti selvatici e volpi), come confermato da osservazioni dirette degli autori e dal rinvenimento di numerosi resti ossei. Con particolare riguardo alla chirotterofauna si segnalano colonie anche di alcune decine di esemplari attribuite preliminarmente al genere *ferrumequinum* presenti soprattutto nelle miniere M3, M4, M5 e nella miniera di Fontana Tasso.

Infine, per quanto riguarda i fenomeni concrezionari si evidenzia, in particolare, il rinvenimento più o meno frequente di depositi di latte di monte (*moonmilk*) in particolari zone delle miniere, laddove le pareti sono alimentate da acqua sia di scorrimento, sia di capillarità, derivante dai calcari di tetto, sia per condensazione, laddove caratterizzate da un elevato tasso di umidità e scarsa circolazione d'aria. Inoltre, si segnala anche il rinvenimento di cristallizzazioni di melanterite ($FeSO_4 \bullet 7H_2O$) e di boyleite [$(Zn,Mg)SO_4 \bullet 4H_2O$] rinvenute nella miniera M1.

Miniera M1

La miniera denominata M1 (foto 3) è ubicata nel settore centrale del pianoro della Regia Piana. Essa è costituita da una lunga galleria di circa 150 m orientata in direzione NE ed inclinata mediamente di 15/20° parallelamente alla direzione di immersione dei calcari di tetto e letto (fig. 4). Lateralmente alle progressive 24 m, 36 m e 106 m dall'ingresso si dipartono cinque ramificazioni laterali in direzione rispettivamente NNW, SSE e NE delle quali solo quella alla progressiva di 36 m ha uno sviluppo apprezzabile di circa 57 m. Tutte le gallerie presentano una sezione di scavo molto regolare, di forma trapezoidale, con altezza variabile tra 1,7 e 2,3 m e larghezza compresa tra 1,4 m e 2,3 m (foto 6). Localmente, lungo il pavimento della galleria principale, affiorano lembi della paleosuperficie albiana modellata dall'erosione paleocarsica. Numerose sono anche le tracce delle fasi di coltivazione della miniera tra cui la presenza di fori di martello perforatore lungo le pareti della cavità, chiari indicatori delle modalità di avanzamento dello scavo almeno in tempi più recenti. Non mancano rari puntelli e traverse in legno a sostegno della volta, sia in po-

Foto 7: due dei sei ingressi della miniera M3 (foto F. Allocca).

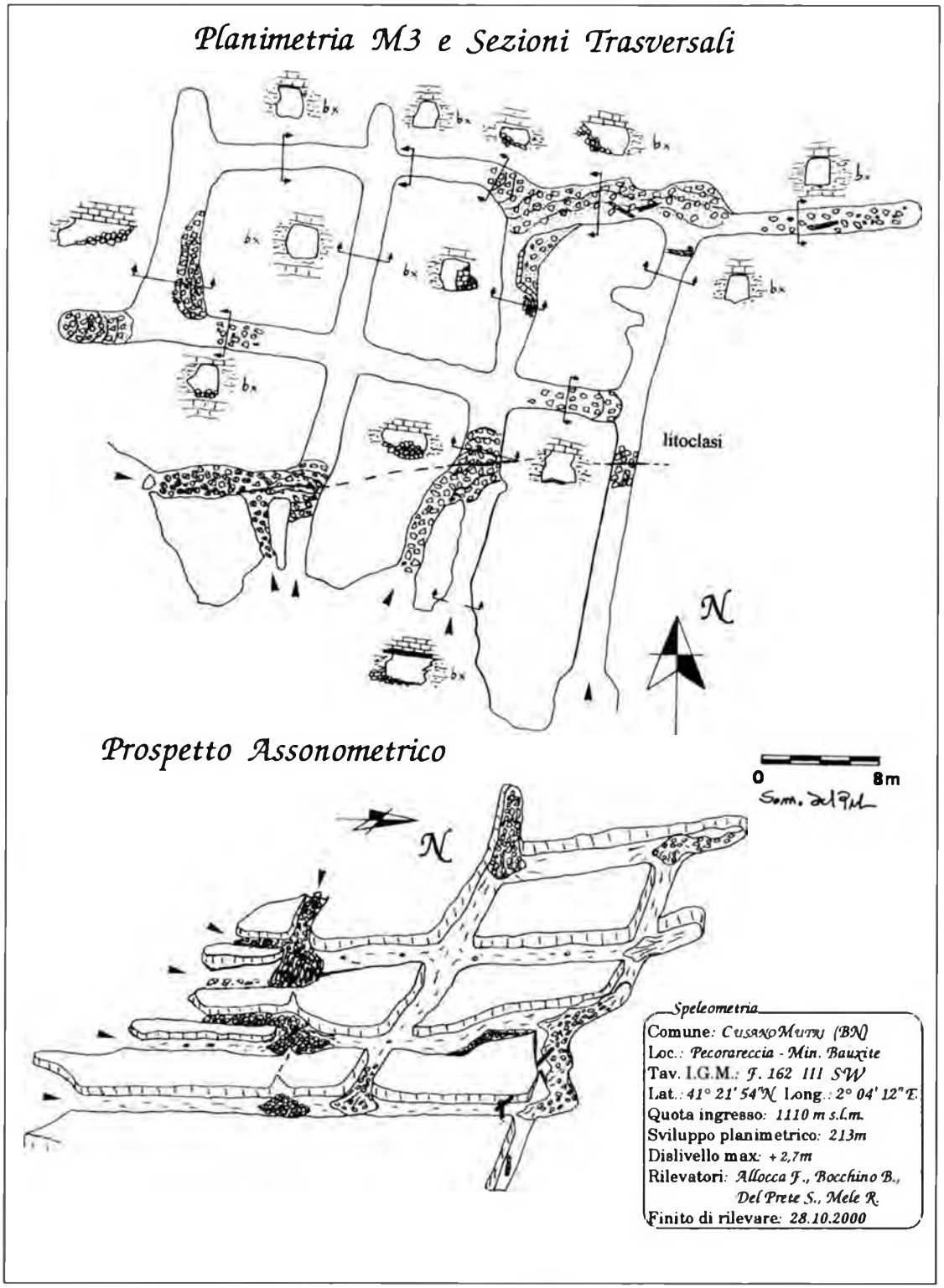


Fig. 7 (sopra): planimetria e prospetto assonometrico della miniera M3 (grafica S. Del Prete).

sto (foto 6) che divelte ed in ogni caso in avanzato stato di decomposizione, così come numerosi chiodi in ferro battuto arrugginiti dal tempo dispersi a terra. La miniera è anche intersecata da fratture orientate NW-SE e NE-SW in corrispondenza delle quali si instaura un intenso stillicidio associato alle poche acque che si accumulano nei calcari a tetto dell'orizzonte bauxitico che, fungendo da impermeabile di base, favorisce l'accumulo di una effimera falda sospesa. Queste infiltrazioni, inoltre, hanno anche prodotto la formazione di diverse pozze d'acqua concentrate soprattutto sul fondo della miniera che sicuramente hanno creato non pochi disagi alle attività estrattive, in particolar modo durante le stagioni piovose.

Localmente sono state trovate cristallizzazioni di melanterite e, subordinatamente, di Boyleite determinati mediante analisi diffrattometrica eseguita presso il laboratorio DRX dell'Istituto di Mineralogia del dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Napoli "Federico II" (fig. 6).

La melanterite, il cui nome deriva dal nome greco del solfato ferroso, deriva dall'alterazione della marcasite e della pirite e si presenta translucente, vetrosa, molto fragile e con frattura concoide (Willard et alii, 1990; Clark, 1993). Inoltre, essendo solubile in acqua, il suo ritrovamento in questi ambienti risulta molto raro. Viceversa la Boyleite è un solfato idrato di zinco e magnesio tipico prodotto di alterazione dei solfuri di zinco rinvenibile nelle miniere (Willard et alii, 1990; Clark, 1993).

La galleria M1 è l'unica ancora accessibile in tutto il settore centrale del pianoro della Regia Piana poiché tutti gli altri ingressi risultano definitivamente obliterati.

Foto 8: il diverso tenore di allumina e di ossidi ferrosi nella bauxite induce le variazioni cromatiche dal bianco, al giallastro, al bruno rossastro evidenti nella foto (foto F. Allocca).

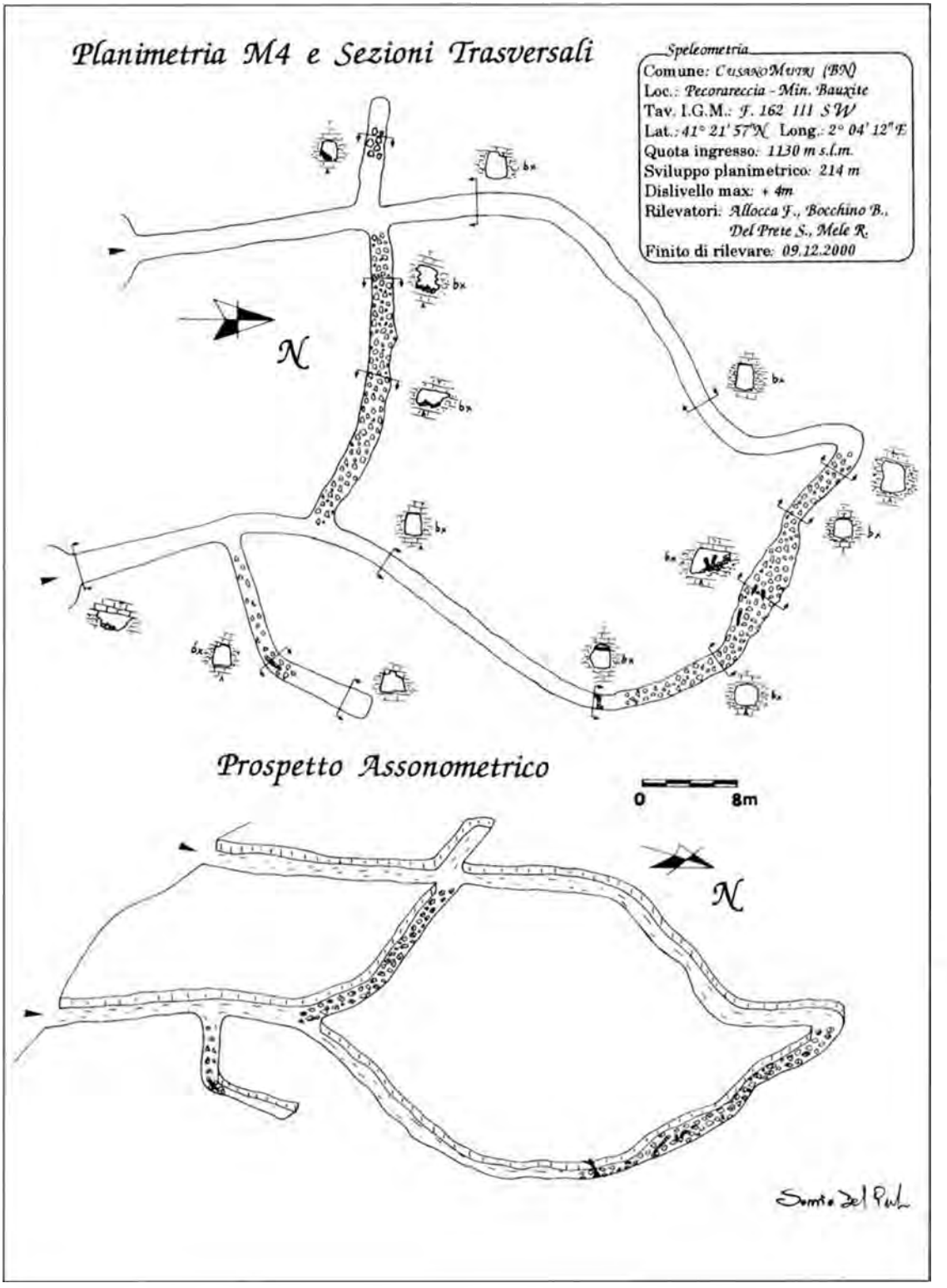


Fig. 8: planimetria e prospetto assonometrico della miniera M4 (grafica S. Del Prete).

Infine, sulla base delle dimensioni rilevate, è possibile ipotizzare che i volumi di roccia cavata siano dell'ordine dei 940 mc, corrispondenti ad una produzione di materiale grezzo di oltre 2.500 tonnellate.

Miniera M2

La galleria denominata M2 (foto 5) è una delle sette miniere (da M2 a M8) ubicate nella loc. "Miniera di bauxite abbandonata" (toponimo IGM), costituenti il giacimento della Pecorareccia affiorante nel settore ovest del pianoro di Regia Piana (fig. 3).

La cavità, che si apre ad una quota di 1091 m s.l.m., ha uno sviluppo di soli 35m ed è praticamente orizzontale. La sua planimetria sinuosa è simile ad una "S" con assi orientati in direzione N-S ed E-W (fig. 5). La sezione di scavo ha una forma trapezoidale con larghezza media di 1,5 m ed un'altezza di 2 m. Il piano di calpestio è parzialmente coperto da numerosi blocchi per la maggior parte franati dalla sovrastante volta. Lungo quest'ultima, ed a luoghi lungo le pareti, affiora una breccia calcarea cementata i cui elementi sono immersi in matrice argillosa di colore dal giallastro al rossastro. Tale osservazione geolitologica, associata al modesto sviluppo della galleria, fa ritenere che la cavità in oggetto rappresenti un saggio esplorativo da cui il minerale recuperato era di scarsa qualità sia per l'esiguo spessore e la discontinuità dell'orizzonte bauxitico sia perché "inquinato" dai sovrastanti depositi, tanto da rendere economicamente non remunerativa, oltre che inutile, la prosecuzione della coltivazione.

Foto 9: ingresso del cunicolo M10. Si notino le anguste dimensioni dovute all'accumulo di blocchi franati (foto B. Bocchino).

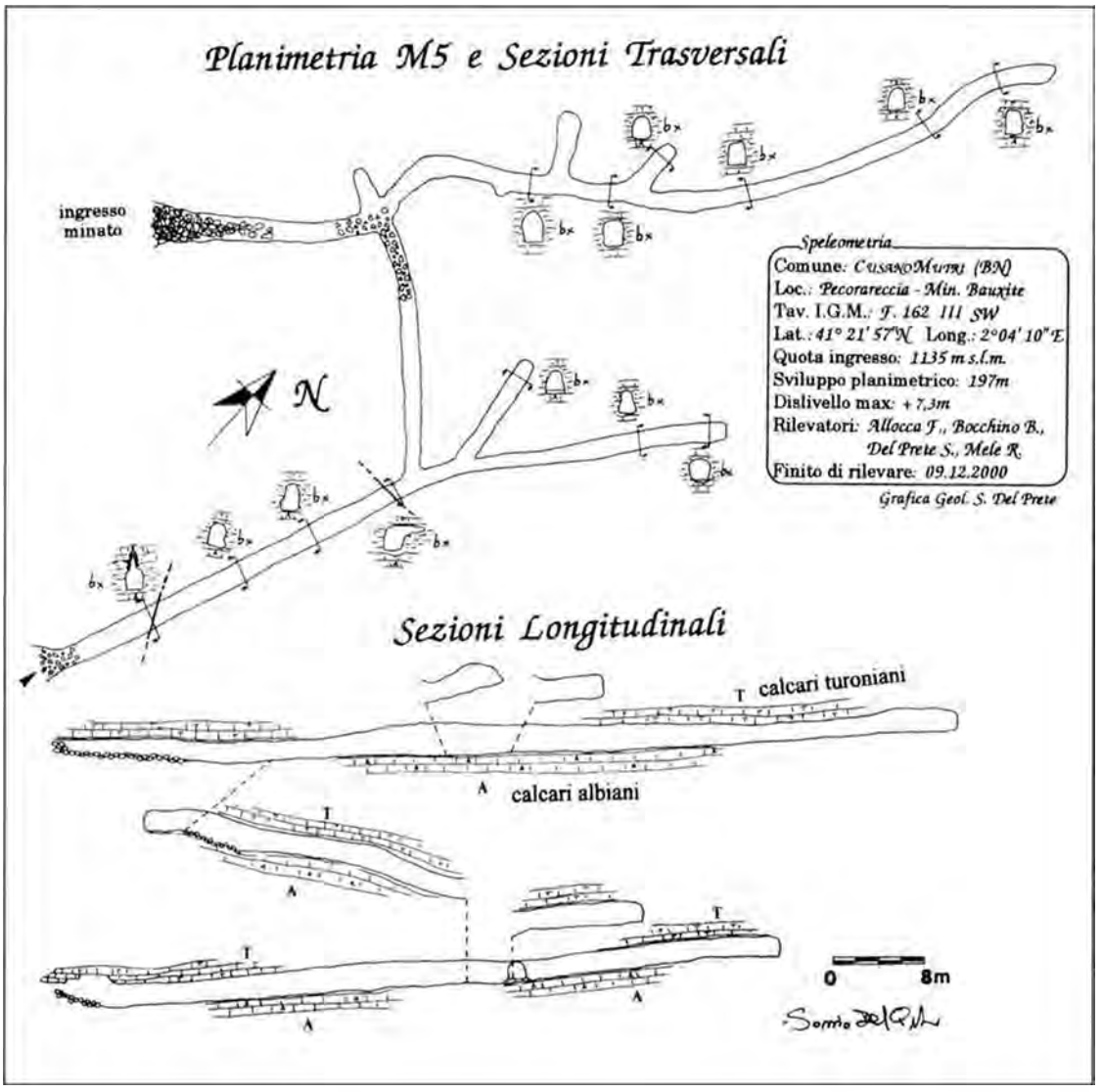


Fig. 9: planimetria e sezione longitudinale della miniera M5 (grafica S. Del Prete).

Miniera M3

Il sistema di gallerie denominato M3 è il più articolato fra tutti quelli rinvenuti e presenta uno sviluppo planimetrico (213 m) tra i più estesi di quelli rilevati nell'area della Pecorareccia. La pianta della miniera è caratterizzata da un reticolo a maglie quadrate derivante dall'intersezione di gallerie con direttrice NNE-SSW e gallerie con direttrice ESE-WNW (fig. 7). Tutto il sistema ipogeo segue l'orientazione spaziale degli strati incassanti l'orizzonte bauxitico ed, in particolare, le gallerie con direttrice NNE-SSW sono sub-orizzontali ed orientate secondo la direzione degli strati calcarei di letto e tetto (*strike* N 300°); viceversa, quelle con direttrice ESE-WNW sono orientate secondo l'immersione degli stessi (*dip direction* N 30°) ed inclinate mediamente di 12-17°.

La cavità presenta sei distinti ingressi (foto 7), tutti sufficientemente ampi ed accessibili, tranne quello più occidentale, esposto ad ovest, che risulta quasi del tutto ostruito da numerosi massi da crollo. L'ipogeo nella sua

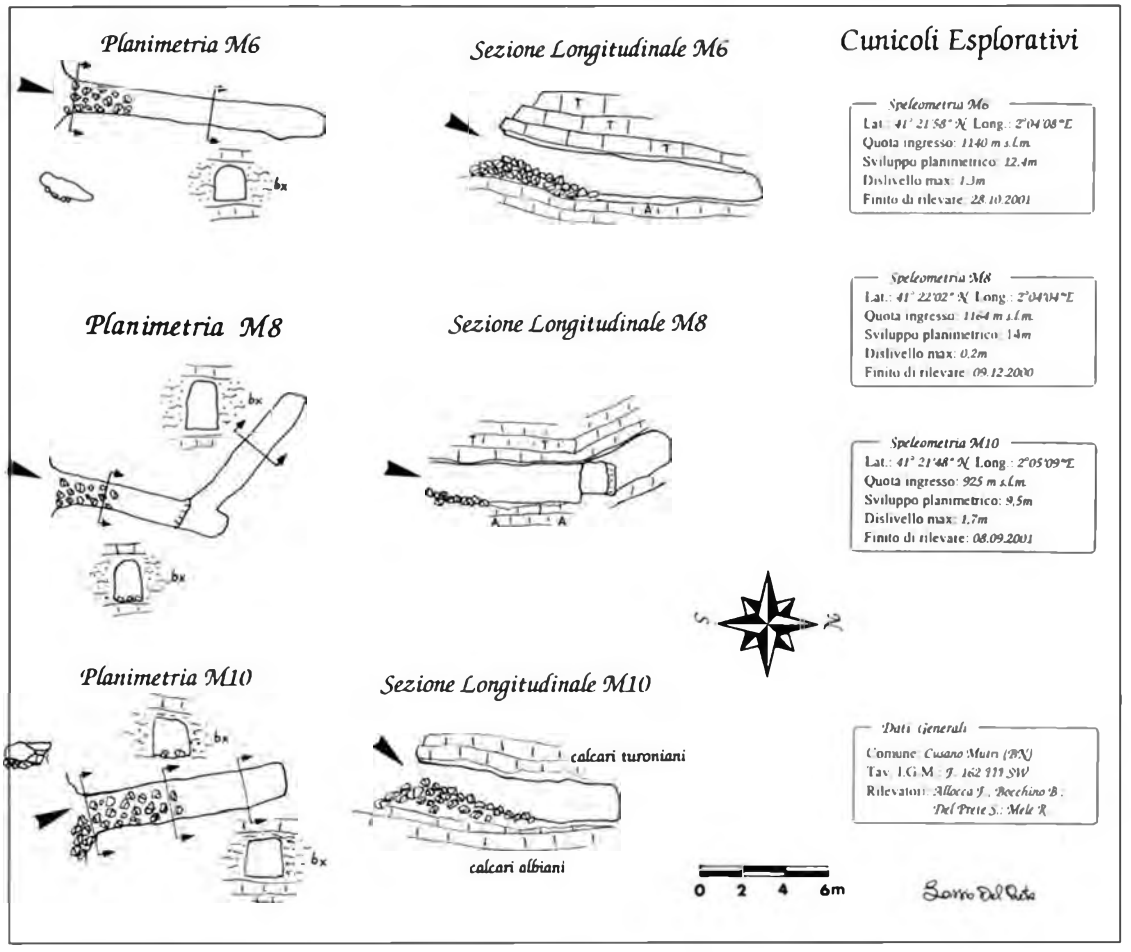


Fig. 10: planimetrie e sezioni longitudinali dei cunicoli esplorativi M6, M8 e M10 (grafica S. Del Prete).

porzione iniziale è attraversato da una discontinuità meccanica orientata ENE-WSW che mina la stabilità di questo tratto di galleria, come conferma il rinvenimento sul piano di calpestio di uno spesso accumulo di materiale detritico da frana.

Le sezioni trasversali presentano una forma molto irregolare, in parte derivata anche da fenomeni erosivi e di dissesto che nel tempo hanno modellato le gallerie. A tal proposito si rinvengono in diversi punti delle nette superfici di scollamento degli strati di roccia a tetto con produzione di abbondante materiale detritico da crollo. Particolarmente instabile appare la situazione del tratto nord-orientale del sistema ipogeo, in precarie condizioni di equilibrio statico ed interessato da

Foto 10: un esemplare di circa 6 cm di lunghezza della numerosa colonia di lumache, presumibilmente del genere *Arion* (foto B. Bocchino).

Foto 11: panoramica del ramo terminale della miniera M9 (foto B. Bocchino).

numerosi fenomeni di distacco che hanno divelto i puntelli e le traverse di legno disposti a sostegno della galleria (cfr. foto 24 a pag. 40). Il motivo di questo grave stato di fratturazione della roccia deriva dall'intersezione del sistema di gallerie con una faglia normale orientata circa ESE-WNW (e quindi parallelamente a questo ramo di cavità) in corrispondenza della quale la dislocazione tettonica ha creato una estesa fascia cataclastica. Lungo questo piano tettonico si è verificato anche lo smembramento dell'orizzonte bauxitico il cui letto è dislocato 20 m più in alto affiorando in corrispondenza delle miniere M4 ed M5. È interessante, inoltre, osservare il tentativo di continuare a sfruttare l'orizzonte, seppure senza esito positivo, costeggiando parallelamente la faglia, come dimostra l'appendice a fondo cieco che si dirige verso ESE per circa 15 m.

In tutta questa zona dissestata sono stati rinvenuti anche diverse ossa di mammiferi di piccola taglia, resti di una predazione o di

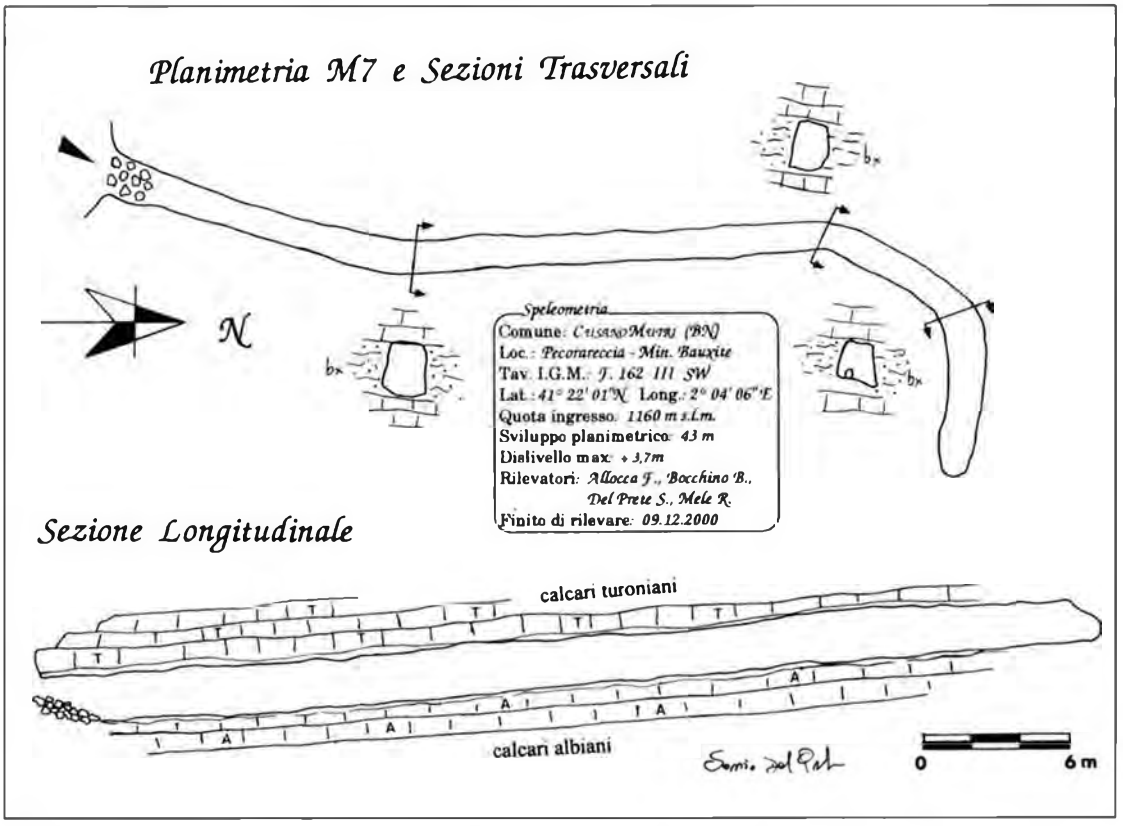


Fig. 11: planimetria e sezione longitudinale della miniera M7 (grafica S. Del Prete).

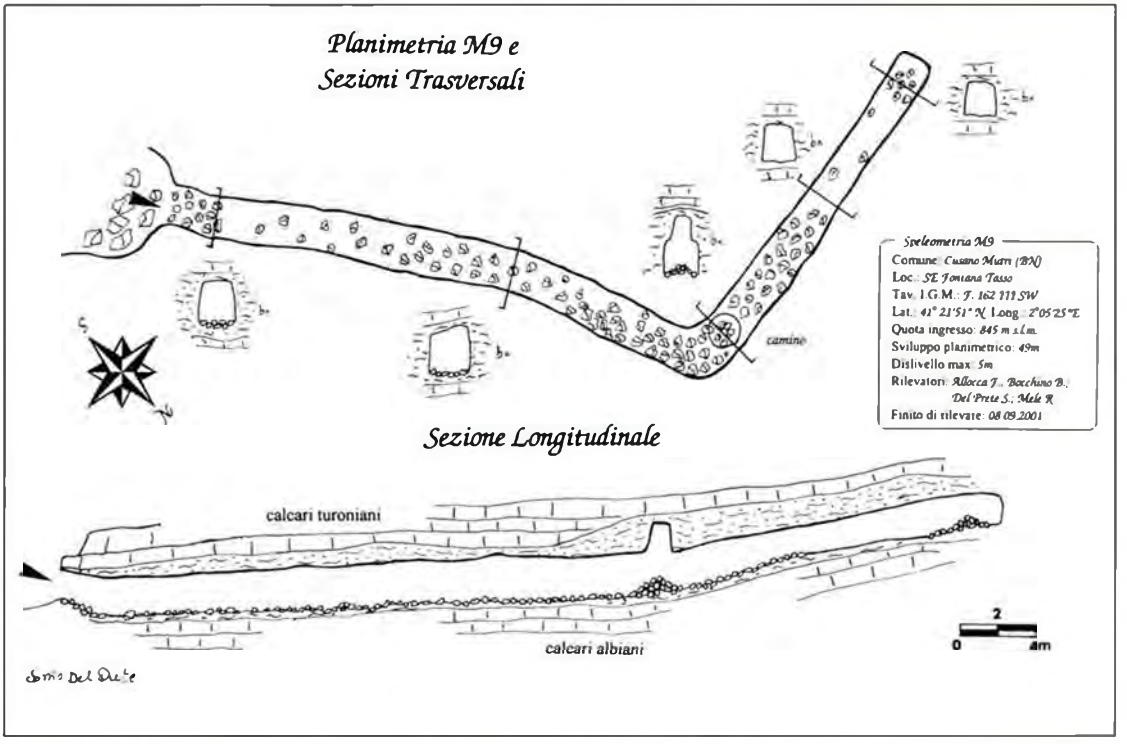


Fig. 12: planimetria e sezione longitudinale della miniera M9 (grafica S. Del Prete).

morte naturale non ancora determinati e comunque testimoni del fatto che le miniere oggi costituiscono un ideale rifugio per piccoli mammiferi come chirotteri del genere *ferrumequinum*, dei quali è stata rinvenuta una colonia di una decina di esemplari, mustelidi e volpi.

Considerando le dimensioni della miniera desunte dai rilievi effettuati, è stato ipotizzato un volume di oltre 700 mc di roccia estratta.

Miniera M4

La miniera M4 è ubicata immediatamente a nord del precedente sito M3, ad una quota di 20 m più in alto per la presenza di una faglia orientata ESE-WNW che ha dislocato l'orizzonte bauxitico su più livelli. La miniera M4, ubicata ad una quota di 1130 m s.l.m., sebbene abbia uno sviluppo di 214

Foto 12: miniera di Fontana Tasso. Tratto di galleria del ramo alto, nei pressi dell'ingresso ostruito, scavato nei calcari, con tipica sezione trapezoidale. Sul tetto, corrispondente ad una superficie di strato, si possono notare anche alcune scritte (foto B. Bocchino).

Foto 13: ingresso della miniera di Fontana Tasso (foto S. Del Prete).

m presenta un andamento meno articolato della miniera M3 (fig. 8). Essa ha due distinti ingressi molto agevoli al passaggio, le cui gallerie di accesso si congiungono ad una galleria ad anello. Anche in questo ipogeo le sezioni trasversali mostrano una tipica forma trapezoidale con altezza media di 1,8 m e larghezza di 1,6 m.

Le gallerie sono orientate prevalentemente in direzione NNW-SSE, NE-SW, NW-SE e subordinatamente E-W.

A tetto della bauxite affiora in modo evidente un livello di breccia calcarea immersa in matrice argillosa giallastra che a luoghi riempie anche alcune discontinuità meccaniche presenti. Raramente sul pavimento è affio-

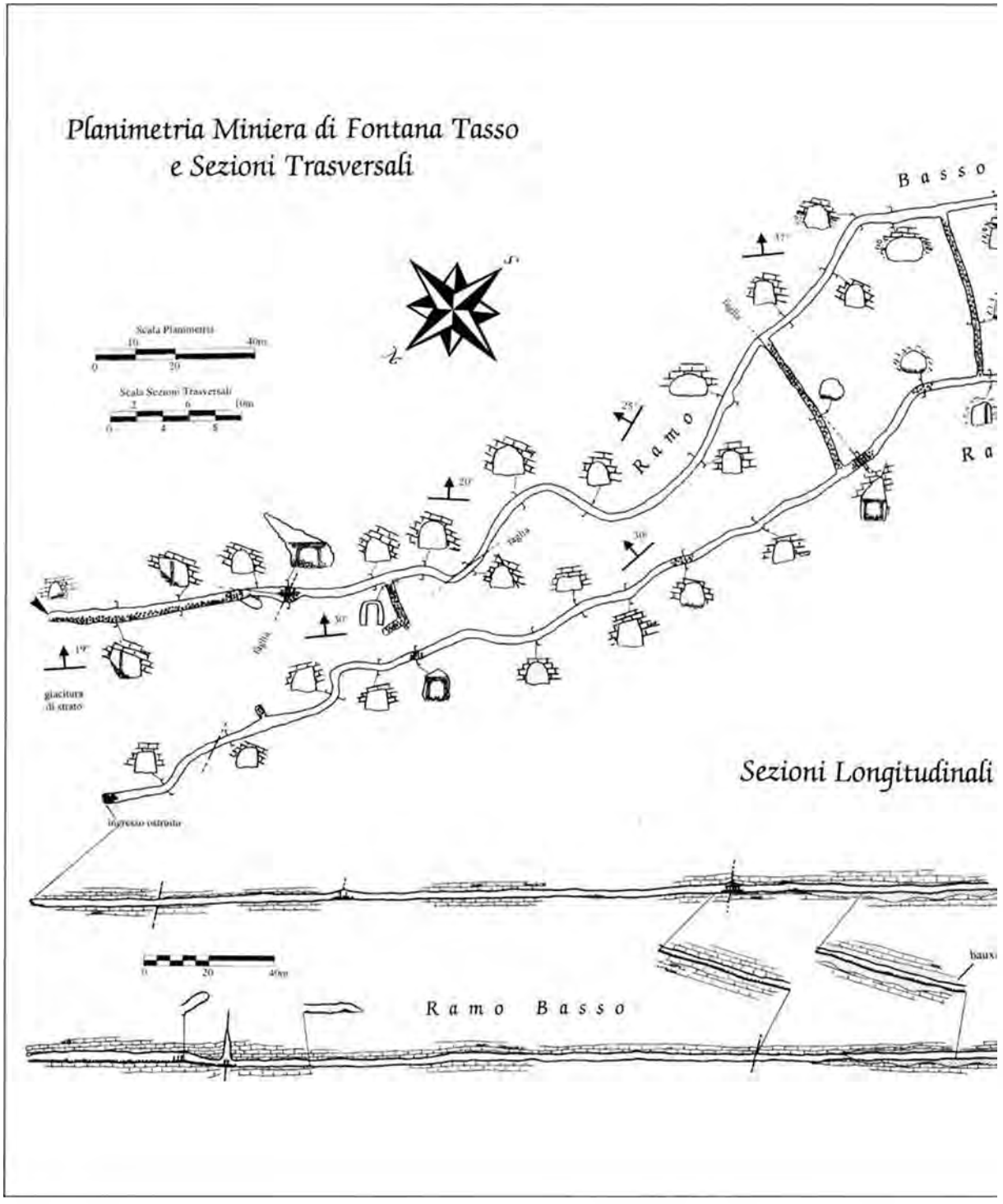
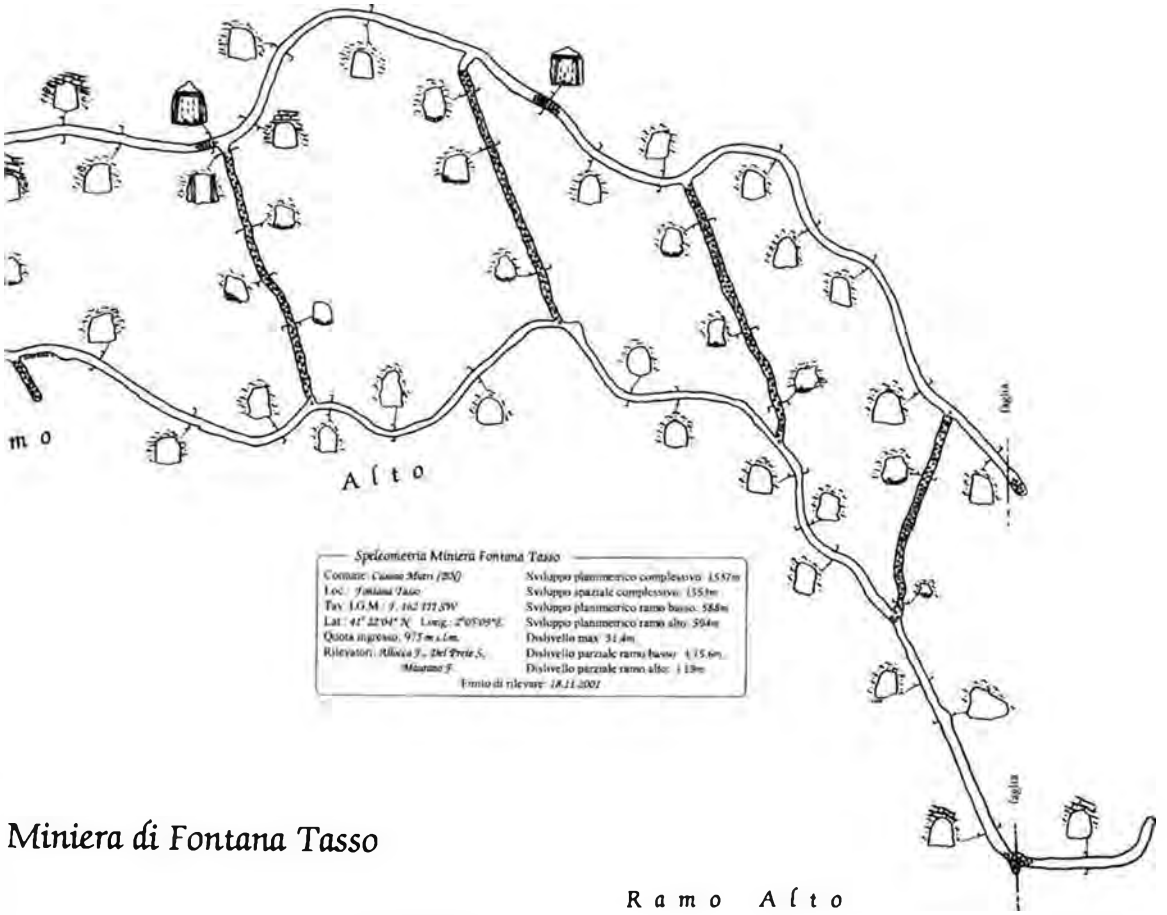
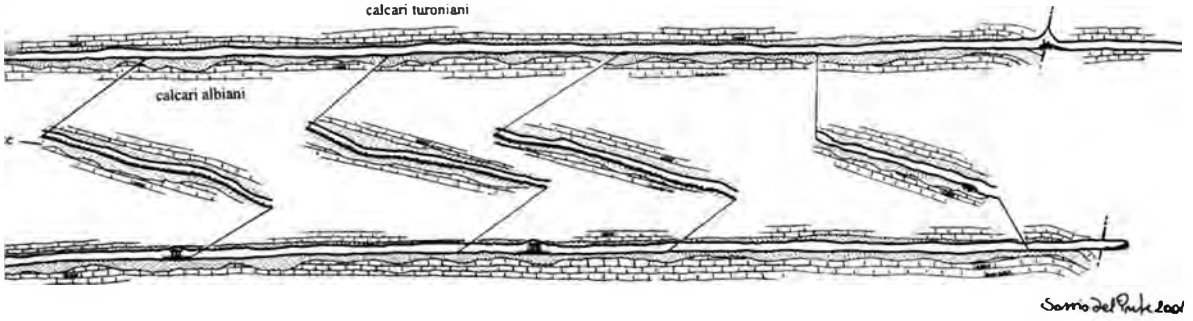


Fig. 13 : planimetria e sezione longitudinale della miniera di Fontana Tasso (grafica S. Del Prete).



Miniera di Fontana Tasso

R a m o A l t o



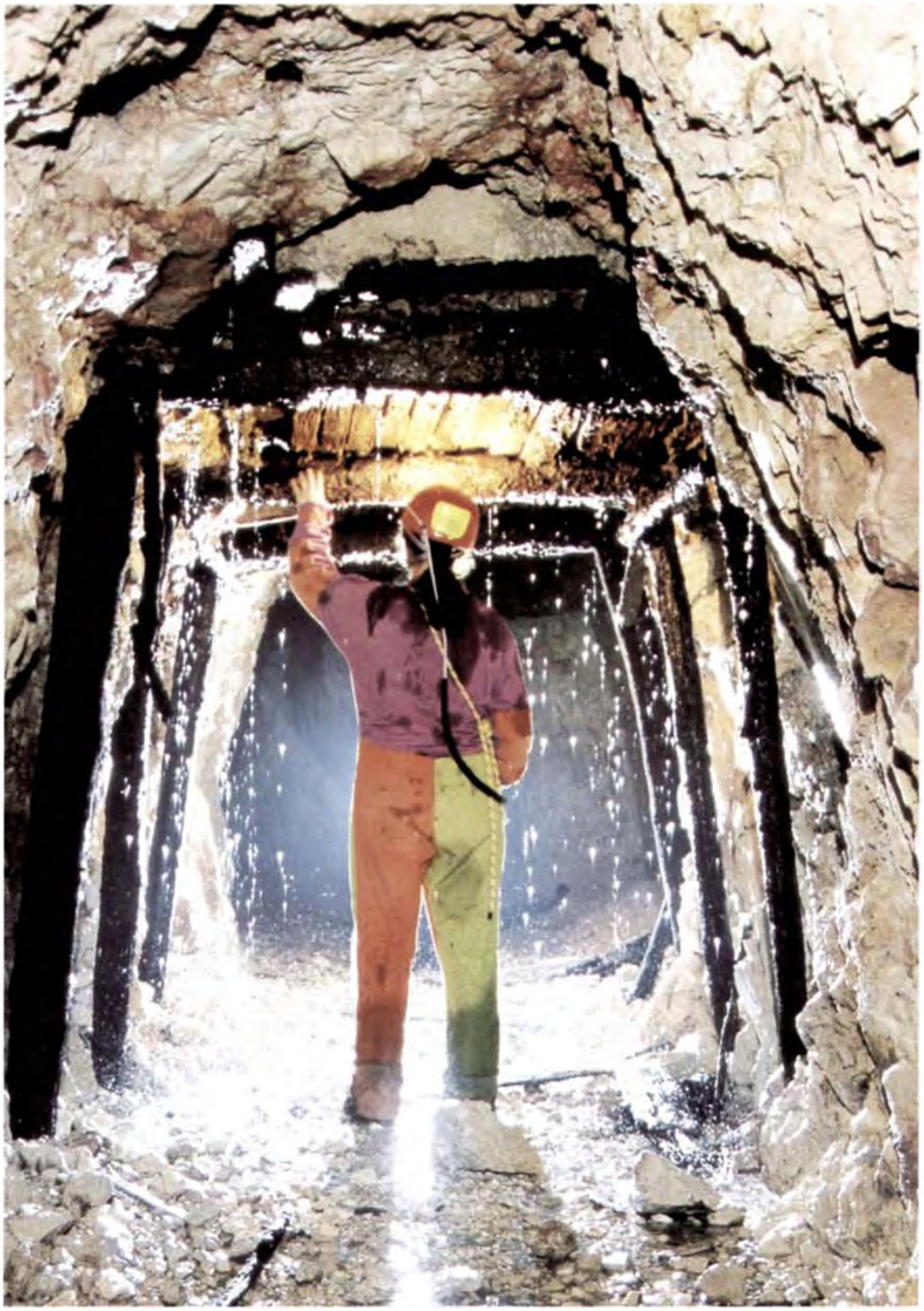


Foto 15: miniera di Fontana di Tasso - intersezione tra il "ramo alto" ed un ramo trasversale. Si noti la netta differenza di pendenza delle due gallerie (foto B. Bocchino).

rante la paleosuperficie albiana a letto dell'orizzonte bauxitico, che risulta generalmente coperta da terreni colluviali o da detrito di frana presente soprattutto sul fondo della miniera, in corrispondenza di una fascia cataclastica orientata NNW-SSE. Quest'ultima è associata ad una faglia normale che ha ribassato l'orizzonte bauxitico a tetto costringendo, probabilmente, i minatori a deviare la galleria verso l'uscita.
Anche in questo caso dalle dimensioni delle gallerie rilevate è stato stimato un volume di roccia coltivata di circa 560 mc.

Miniera M5

Proseguendo lungo l'orizzonte in cui si dirama la miniera M4, a 1135 m di quota si rinviene l'accesso alla miniera denominata M5 che presenta uno sviluppo di oltre 190 m. L'ipogeo ha un unico ingresso ancora accessibile, mentre un secondo è totalmente ostruito da blocchi calcarei. Essa è costituita da due rami principali orientati circa NE-SW sub-paralleli tra loro (fig. 9). La galleria più settentrionale è sfalsata di circa sei metri più in alto rispetto a quella meridionale da cui si accede, ed è collegata a quest'ultima per mezzo di un'altra ramificazione, orientata NW-SE, di circa 24 m di sviluppo e con inclinazione variabile da 5° a 15°.
Le sezioni trasversali sono tipicamente trapezoidali o a volta ed hanno larghezza media di 1,6 m e altezza di 2 m circa. Nel complesso tutta la miniera si presenta in buono stato di conservazione ed il piano di calpestio non è quasi mai coperto da detrito

Foto 14: (pag. a fianco) miniera di Fontana di Tasso - puntelli e travi di sostegno della volta in corrispondenza dell'intersezione della galleria con una frattura drenante (foto B. Bocchino).

Foto 16: miniera di Fontana di Tasso - rotaia ancora in sede in un tratto del ramo alto (foto B. Bocchino).

di frana tranne nel caso dell'ingresso ostruito e del punto d'intersezione tra il ramo più settentrionale ed il cunicolo di collegamento a quello meridionale. Non mancano, tuttavia, importanti discontinuità meccaniche che la intersecano in più punti mettendo chiaramente in affioramento la breccia conglomeratica di tetto che fa da passaggio ai sovrastanti calcari turoniani. Diverse appendici si rilevano nella seconda metà della miniera ad indicare, probabilmente, i diversi tentativi di ricerca di livelli di roccia contenente mineralizzazioni più pure o a costituire aree di ripiena o di deposito per attrezzi.
Anche in questo ipogeo sono presenti numerosi reperti ossei di piccoli mammiferi (probabilmente chirotteri, mustelidi, etc.), ma soprattutto essa è diventata un importante rifugio per una numerosa colonia di chirotteri del genere *ferrumequinum* della quale, al momento del rilievo (dicembre 2000), sono stati censiti oltre una ventina di esemplari per la gran parte in letargo.

Cunicoli esplorativi M6, M8 e M10
Diversi sono i saggi esplorativi di pochi metri di sviluppo eseguiti dalle società che si sono succedute per lo sfruttamento del minerale. Difatti, il minerale in questi siti si presenta poco pregiato perché "inquinato" dalle brecce calcaree di tetto o da livelli argillosi giallo rossastri e azzurrognoli. Per lo più questi cunicoli, come quelli esplorati (fig. 10), sono ubicati in corrispondenza di punti ove l'orizzonte bauxitico tende ad assottigliarsi diventando più suscettibile ad essere inquinato dalle circostanti rocce meno pregiate. Gli ingressi, generalmente, sono di ridotte dimensioni (foto 9) e mascherati, talora, da fitti roveti o da accumuli di massi da crollo.

Galleria M7
La galleria denominata M7 presenta una

Foto 17: miniera di Fontana di Tasso - tratto di particolare concentrazione di fori di mina lungo le pareti in calcare della galleria (foto B. Bocchino).

caratteristica planimetria ad uncino con uno sviluppo di oltre 40 m e una sezione trasversale morfometricamente simile a quelle descritte per gli altri siti (fig. 11).
Il corpo principale dell'ipogeo, che si apre a 1160 m di quota, è orientato mediamente N-S; mentre il tratto terminale devia progressivamente in direzione E-W. Nel complesso presenta un buono stato di conservazione tanto che il piano di calpestio è del tutto libero da depositi di crollo.

Galleria M9

La galleria M9 è ubicata nel settore orientale del pianoro della Regia Piana, in destra orografica del Fosso Acqua Calda (fig. 3). Essa si trova ad una quota di 845 m s.l.m. e presenta uno sviluppo planimetrico di poco meno di 50 m. L'ingresso dell'ipogeo è piuttosto angusto essendo non più largo di un metro ed alto al massimo 80 cm, oltre che difficilmente visibile perché nascosto da numerosi massi franati e rovi. La planimetria, molto semplice, è costituita da un primo tratto di circa 30 m orientato in direzione nord-ovest e da un secondo tratto di circa 20 m orientato in direzione ovest (fig. 12). Caratteristica è la presenza, in corrispondenza del cambio di direzione, di un cedimento della volta a forma di marmitta cilindrica con diametro di 1,5 m per altrettanto di altezza.
La cavità presenta delle sezioni trasversali nel complesso molto regolari con altezza media di 1,8 m e larghezza di 1,7 m e si trova in buono stato di conservazione (foto 11). Singolare è stato il rinvenimento al momento dell'esplorazione (settembre 2001) di numerose lumache, presumibilmente attribui-

bili al gen. *Arion*, lunghe fino a 8 cm (foto 10) nonché di una coppia di chirotteri di insolite dimensioni.

Miniera Fontana Tasso

La miniera di Fontana Tasso (fig. 13) è la più estesa tra tutte quelle rilevate e descritte in questo studio. Essa è ubicata nel settore orientale della Regia Piana, a SW di Fontana Tasso, ed ha uno sviluppo planimetrico complessivo di 1537 m. È costituita da due gallerie principali orientate mediamente NE-SW, pressappoco parallele, e sfalsate di un dislivello variabile da 12 a 17 m collegate da 6 rami trasversali orientati NW-SE che si aprono, rispetto alla galleria inferiore, sul suo lato destro all'altezza delle progressive 225 metri, 286 m, 347 m, 415 m, 470 m e 560 m. Tali rami hanno sviluppi spaziali compresi tra 42 e 65 m e sono inclinati mediamente di 15°. La galleria inferiore ha uno sviluppo planimetrico di 588 m, mentre quella superiore si sviluppa per 594 m.

L'attuale ingresso alla miniera (foto 13) si apre in corrispondenza della galleria inferiore, ad una quota di circa 975 m s.l.m., ed è separato dal piazzale antistante da un muretto costruito con pezzame litoide e cemento con funzione di canaletta di convogliamento di eventuali acque che fuoriescano dalla miniera nell'adiacente vallone; viceversa, l'ingresso attraverso la galleria superiore è ostruito da un cumulo di frana.

Le sezioni di scavo delle due gallerie principali sono nel complesso regolari con altezze medie di 2 m e larghezza variabile tra 1,4 m e 3 m. In genere, si rilevano sezioni trapezoidali, soprattutto dove le gallerie ri-

Foto 18: fori di martello perforatore rinvenuti nella miniera M1 (foto B Bocchino).

Foto 19 (pagina a fianco): panoramica della traiettoria che percorreva la teleferica dal pianoro della Regia Piana-Pecorareccia verso la rotabile di Cusano Mutri. Lungo il percorso sono ancora presenti i resti di alcuni piloni della struttura (foto F. Allocca).

sultano interamente scavate nella formazione calcarea di base e la volta segue, quindi, il piano di strato (foto 12); viceversa, dove le gallerie procedono nel livello bauxitico le loro sezioni mostrano la tipica forma a volta (fig. 13; foto 25).

Per ciò che concerne i cunicoli laterali di raccordo, essi presentano sezioni a volta meno regolari con altezze variabili tra 1,5 m e 2 m e larghezze di 1,2-1,6 m. Situazioni particolari si rinvengono in corrispondenza dell'intersezione con litoclasi e faglie, dove si generano vistosi fenomeni di crollo che hanno creato sezioni trasversali di forma irregolare e con altezze anche di 13 m.

Procedendo nella galleria inferiore si può rilevare un primo tratto, della lunghezza di circa 286 m, scavato interamente nei calcari del Cretaceo che si presentano in strati bianchi immergenti mediamente verso SE di 20-30°. Proseguendo oltre, si intercetta il passaggio stratigrafico di tipo concordante e discontinuo con troncatura erosiva (*disconformity*), tra la formazione calcarea e l'orizzonte bauxitico che, a luoghi, è costituito da sacche e lenti di colore variabile dal rosso al giallo al bianco, a testimoniare le differenti concentrazioni di ossidi di alluminio e ferro nel deposito. Gli stessi contatti stratigrafici sono chiaramente osservabili anche nella galleria superiore.

Le due gallerie della miniera di Fontana Tasso risultano interessate da sistemi di faglie e discontinuità orientati NE-SW e NW-SE; molte di queste intersecano la miniera in corrispondenza della vol-

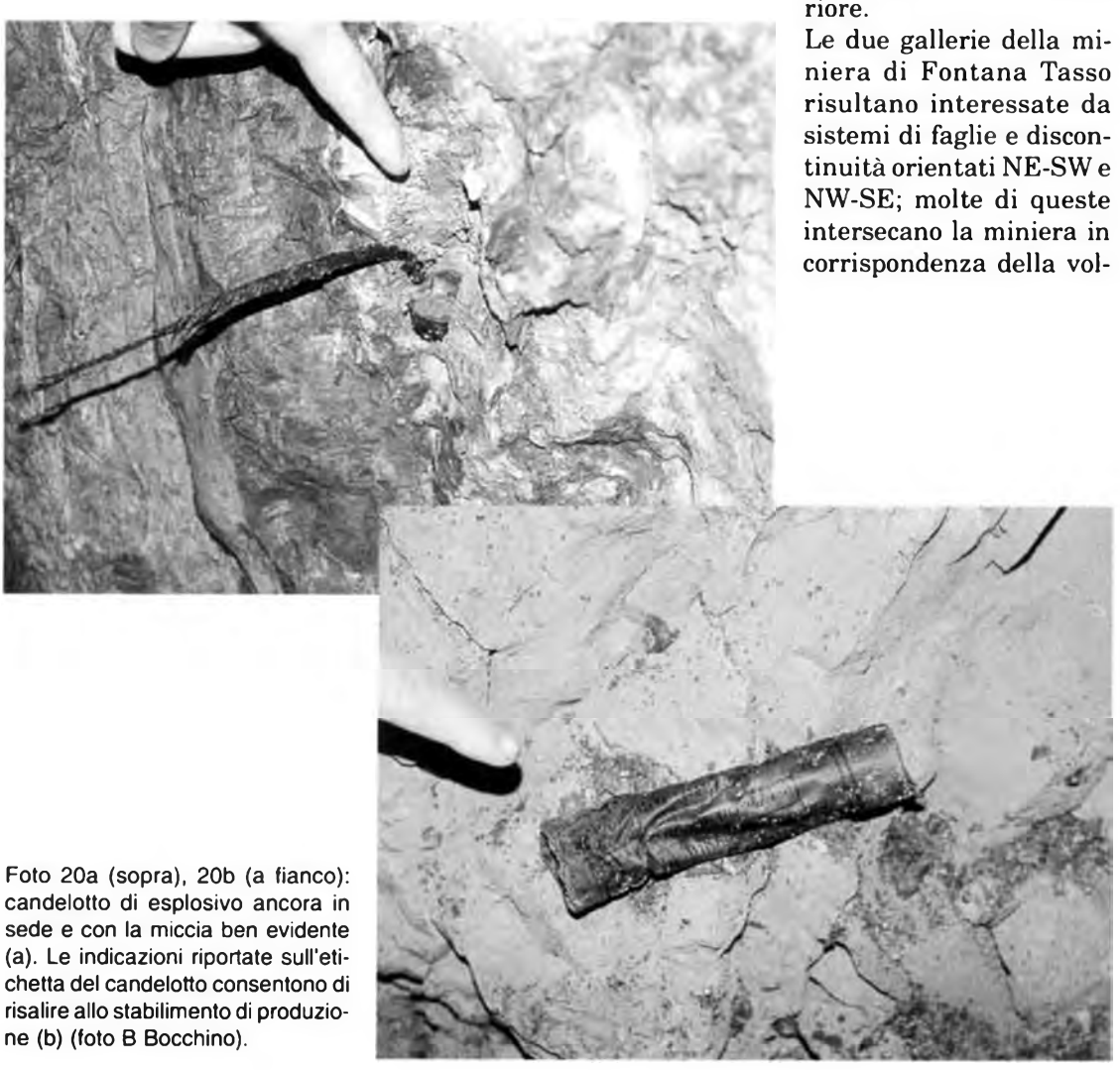


Foto 20a (sopra), 20b (a fianco): candelotto di esplosivo ancora in sede e con la miccia ben evidente (a). Le indicazioni riportate sull'etichetta del candelotto consentono di risalire allo stabilimento di produzione (b) (foto B Bocchino).

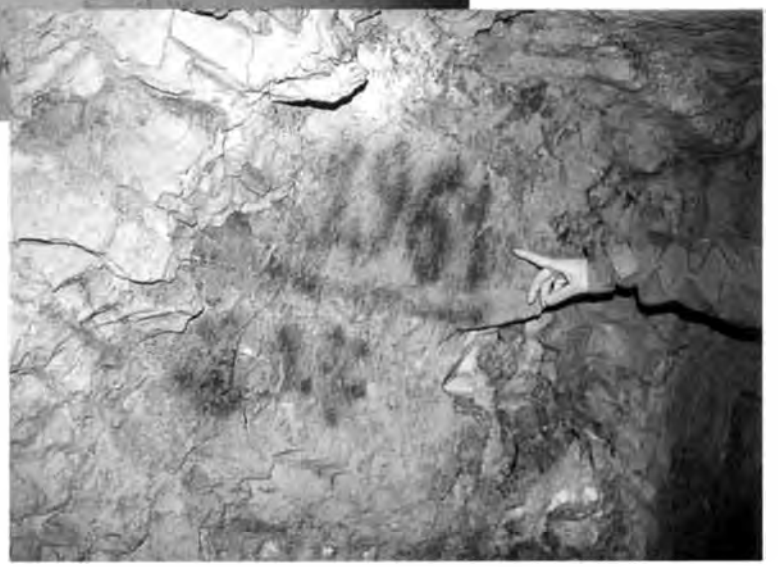


Foto 21a (a fianco), 21b (sotto): esempi di disegni (a) e scritte rupestri (b) rinvenute nella miniera. In particolare, la data della foto b è stata interpretata come quella della possibile chiusura definitiva della miniera (foto B. Bocchino).

ta generando, così, zone di debolezza dell'ammasso roccioso ove si sono prodotti anche crolli, come testimoniano i cumuli di frana presenti lungo il piano di calpestio di entrambe le gallerie. Da ciò devono essere derivate non poche difficoltà durante le attività di scavo, tanto da risultare necessaria la posa in opera, in corrispondenza di tali zone ad equilibrio precario, di puntelli e opere di sostegno della volta e delle pareti laterali realizzati in legno e lamiera, come ancora osservabile in numerosi punti (foto 14). Inoltre, poiché tali discontinuità rappresentano anche delle linee di drenaggio preferenziale per le acque di circolazione sotterranea, in tali punti si sono instaurate cospicue venute d'acqua che, alimentate dalla sovrastante falda sospesa, contribuiscono ad allagare alcuni tratti di galleria. In particolare, l'azione concrezionante di tali acque carsiche ha contribuito a creare sia depositi di *moonmilk* che colate di calcite con inclusioni ferro magnesiache brunastre e, raramente, in alcuni punti del ramo alto, addirittura dei *microgours* di pochi millimetri di altezza laddove si riesce ad instaurare un deflusso laminare sul pavimento della miniera.

Sia nella galleria inferiore che in quella superiore sono state rinvenute due "celle" separate dalle gallerie principali da una paretina in calcestruzzo in cui erano incardinate una porta di legno i cui resti marcescenti ora giacciono sul pavimento. Le camere a fondo cieco, all'interno delle quali si rilevano cumuli di materiali di scarto, probabilmente avevano la funzione di deposito degli attrezzi e successivamente anche di ripiena. Relativamente ai sei rami trasversali

che collegano fra loro le due gallerie principali, essi sono scavati nella direzione di immersione (SE) dell'orizzonte bauxitico e si sviluppano interamente in esso ad eccezione del primo (foto 15). Essi presentano uno sviluppo spaziale complessivo di circa 328 m ed in alcuni casi si raccordano con la galleria principale inferiore attraverso un dislivello di circa 1m in corrispondenza del quale si rinvengono anche delle opere di contenimento realizzate con traverse di legno.
Nella miniera, sebbene ormai depredata da cacciatori di souvenir, sono numerose le tracce, presenti soprattutto nella galleria superiore, che testimoniano le attività di scavo. Esse sono rappresentate, oltre che dalle opere di sostegno in legno prima descritte, anche da molti resti di rotaie in metallo su cui procedevano i carrelli trasportatori (foto 16), traversine, chiodi in ferro battuto, bulloni ed anche un piccolo martinetto idraulico. Sulle pareti laterali delle gallerie principali, inoltre, si rinvengono anche i segni degli urti degli stessi carrelli trasportatori.
Altre tracce molto interessanti sono quelle che testimoniano le modalità di avanzamento dello scavo rappresentate, oltre che dai fori in cui veniva alloggiato l'esplosivo per realizzare le volate sul fronte di scavo (foto 17), anche da due candelotti inesplosi ed ormai inattivi, completi di miccia, ritrovati, ancora in sede, in uno dei rami laterali (foto 20a,b). Ciò che è possibile leggere sull'etichetta di uno di questi candelotti recita ancora " ... (Società? n.d.A.) *italiana prodotti esplosivi – Milano – Stabilimento F.lli Lamberto (Modena) – Esplosivo dina*(mitico? n.d.a.) – *non impiegabile in ambiente grisù...*".
Infine, sono state rinvenute sulle pareti e sulla volta delle gallerie principali diversi disegni e scritte, alcune delle quali ritenute autentiche (foto 21a, b), realizzate probabilmente con carburo. Non sono tutte leggibili con chiarezza ma tra queste una su tutte ci è sembrata essere la più significativa ed è la data del "*21.7* (? n.d.a.) *1961*" (foto 21b) ubicata alcuni metri prima dell'ingresso franato della galleria alta e che potrebbe testimoniare la data di chiusura definitiva della miniera.
In proposito, da Crescenti & Vighi (1970), risulta che i primi lavori di ricerca in questa miniera sono iniziati nel 1942 e sono stati sospesi nel novembre dello stesso anno. Dopo l'interruzione del periodo bellico, successivamente furono ripresi nel giugno del 1958 e furono sospesi ancora una volta nel dicembre dello stesso anno. Difatti il deposito in essa presente ha un andamento molto discontinuo costituito da piccole lenti di modesto spessore con la presenza a tetto di intercalazioni argillose di colore azzurrognolo con ciottoli di calcare, che inquinavano il minerale estratto durante le fasi di coltivazione. Inoltre, anche la stessa qualità della bauxite estratta era di scarso interesse pratico e quindi economico, presentando tenori elevati in silice (dell'ordine del 12%, Crescenti & Vighi, 1970). Tuttavia, nonostante le sfavorevoli caratteristiche della mineralizzazione, i lavori di ricerca continuarono per assicurarsi che queste ultime non cambiassero con la distanza e che, quindi, non esistessero orizzonti di migliore qualità (Crescenti & Vighi, 1970).

Conclusioni

Le ricerche condotte nel sito minerario di Cusano Mutri hanno consentito di esplorare e cartografare circa 2600 m di gallerie, che rappresentano solo una parte di quanto originariamente realizzato dalle Società minerarie che qui furono attive. Inoltre, sebbene i giacimenti di Cusano siano sicuramente i più noti nel Sannio, non mancano altri importanti affioramenti sia in altre località limitrofe all'area di studio che sul Monte Maggiore, nel Casertano, anch'essi oggetto di importanti attività di sfruttamento minerario. Dalle fonti consultate, nonché dalle ricerche svolte sul campo, tuttavia, è emerso che il fattore limitante allo sviluppo di questa attività ha come concausa sia le caratteristiche geologiche dell'affioramento che la natura geografica dei luoghi. Dal punto di vista geologico l'attività estrattiva è stata fortemente condizionata dalla discontinuità dell'orizzonte bauxitico concentrato in lenti

o sacche, potenti non più di 1-2 m in corrispondenza di paleodepressioni carsiche, che oltre a essere inquinato da livelli argillosi contenenti ciottoli calcarei, è stato successivamente smembrato a più altezze a causa di vicende tettoniche post-sedimentarie. La scarsa potenza dell'orizzonte bauxitico è attribuita in parte alla sua distruzione per erosione, ma, soprattutto, alla brevità del periodo (almeno 8 milioni di anni) durante il quale sono sussistite le condizioni ambientali che potevano indurre alla bauxitizzazione dei depositi sedimentari continentali (Boni & D'Argenio, 1978). Inoltre, anche le caratteristiche geochimiche del deposito, che pur presentando un tenore in alluminio molto alto (tra il 60% ed il 74%) ed un basso tenore di ossidi di ferro (<10%) e titanio (<3%) contiene tuttavia un alto tenore in silice (6% in media), ne rendono economicamente poco vantaggioso l'utilizzo per la preparazione dell'allumina, nonostante già negli anni '50 del secolo scorso la chimica industriale fosse in possesso delle conoscenze e dei metodi che consentivano l'estrazione dell'allumina anche da bauxiti con elevati tenori di silice mediante il metodo Haglund.

Ciononostante, la bauxite di Cusano non è servita solo per l'estrazione dell'alluminio ma per molteplici altri scopi, quale la preparazione di mordenti in tintoria, preparazione di sostanze abrasive e mattoni refrattari per rivestimenti interni di forni, stufe, focolai, etc. Inoltre, sin dal 1935 furono eseguite prove sulla resistenza e la rapida presa del cemento fuso alluminoso ottenuto dalle bauxiti di Cusano con risultati molto soddisfacenti (Franco, 1957).

Il secondo fattore limitante, ugualmente importante, era l'ubicazione geografica dei giacimenti in questione. Essi, infatti, si trovano "*ad altitudine tale da presentare condi-*

Foto 22: le tramogge in cui veniva stoccata la bauxite estratta prima di essere caricata sulla teleferica che la trasportava a Cusano Mutri (foto B. Bocchino).

zioni climatiche svantaggiose per il proprio sfruttamento, durante molta parte dell'anno. L'ostacolo al lavoro non proviene tanto dalla neve, che non cade in grandi quantità e disgela presto, quanto dai venti e dalle tempeste, che rendono molto di frequente impossibile il lavoro durante l'inverno" (Maranelli, 1939). A questo si aggiungevano all'epoca i disagi e gli aggravi dei costi dovuti al trasporto verso lo scalo di Napoli. Difatti, la roccia appena estratta veniva prima cernita a mano per eliminare "materiale inquinante" e/o suddividere il minerale estratto in diverse classi di qualità; poi, per mezzo di una teleferica (ubicata a quota 1027m s.l.m.) lunga 3370m e capace di trasportare 30 tonnellate di materiale l'ora (foto 19), la bauxite, coprendo un dislivello di 650m circa, veniva trasportata dalle tramogge (foto 22) alla strada rotabile di Cusano Mutri. Successivamente, veniva trasportata con camion lungo un percorso di una ventina di chilometri con "*pendenze e svolte eccessive*" allo scalo di Telese (BN) superando un dislivello di 400m (Maranelli, 1939). Successivamente il materiale proseguiva via ferrovia per i restanti 70 chilometri, lungo la linea ferroviaria Napoli-Foggia, che gli consentiva di giungere allo scalo di Napoli. L'aggravio dei costi dovuti al trasporto era così elevato che "*sul prezzo della bauxite di 69 lire alla tonnellata al porto di Napoli, il trasporto generale gravava da solo per 60 lire*" (Maranelli, 1939).

Tuttavia, al termine dei lavori di ricerca nel 1965, la Società Montecatini aveva individuato un'ultima area, quella di Bocca della Selva, in cui condurre operazioni di coltivazione. Qui, infatti, le ricerche condotte portarono alla individuazione di un importante orizzonte bauxitico di 10-15 metri di spessore (Cestari et alii, 1975) da cui si potevano cubare 1.250.000 tonnellate di minerale corrispondenti a 620.000 tonnellate di bauxite (Crescenti & Vighi, 1970; Cestari et alii, 1975). Purtroppo, lo sfruttamento di questo giacimento non fu mai attuato poiché sull'area di interesse fu realizzato un villaggio turistico.

Relativamente alle tecniche di estrazione le uniche testimonianze derivano dalle tracce rinvenibili sulle pareti delle gallerie. A tal proposito, esse hanno permesso di constatare che la bauxite veniva estratta mediante scalpellatura a mano, probabilmente almeno all'inizio delle prime attività estrattive. Queste impronte sono presenti soprattutto nelle miniere della Pecorareccia dove il deposito presenta un fitto clivaggio che rende la roccia facilmente sfaldabile. Successivamente lo sviluppo delle tecniche estrattive, e forse anche l'arrivo di maggiori risorse finanziarie ad opera della Società Montecatini, consentirono l'utilizzo di martelli perforatori così come dimostrano i fori rinvenuti in particolare nella miniera M1 (foto 18). In merito all'utilizzo di esplosivi, invece, tracce sicure sono state rinvenute solo nella miniera di Fontana Tasso, dove addirittura sono stati trovati i due candelotti inesplosi ancora inseriti nella roccia. Per quanto riguarda gli altri siti non è escluso che negli ultimi anni di attività ne possano essere stati utilizzati piccoli quantitativi, almeno nelle gallerie più stabili e laddove il deposito si presentava più compatto o non affiorante.

Oggi le miniere di bauxite di Cusano Mutri rappresentano un importante sito di archeologia industriale che potrebbe essere adeguatamente recuperato e rivalutato realizzando percorsi didattici, ricostruendo le tecniche e gli ambienti di lavoro, consolidando le gallerie con le stesse tecniche e materiali originari e realizzando una struttura museale che raccolga documenti storici e attrezzi di lavoro. Un tale progetto di recupero, associato alle bellezze naturalistiche dell'area, permetterebbe di tramandare un importante pezzo di storia di questa parte del Sannio alle generazioni future attraverso lo sviluppo di una risorsa turistica ambientale regolamentata.

Ringraziamenti: gli autori desiderano ringraziare i componenti del Gruppo Speleologico Natura Esplora ed in particolare Enrica Vecchio, Francesco Maurano e Rossana D'Arienzo per aver contribuito alla localizzazione, all'esplorazione ed al rilievo di alcuni siti presentati in questa nota.

(articolo presentato il 16/1/2002)

Appendici

L'industria dell'alluminio

Il nome di questo metallo deriva dal solfato di alluminio, alum, successivamente allume,utilizzato da millenni per la preparazione dei colori; trovò poi ulteriori applicazioni come astringente per la cura della pelle e per la fabbricazione delle comuni matite emostatiche.

L'industria dell'alluminio metallico iniziò a svilupparsi nel mondo intorno alla seconda metà del 1800. Infatti, sebbene fosse stato ottenuto in polvere prima nel 1825 da Oersted e poi nel 1827 dal prof. Wöhler di Berlino, soltanto nel 1854 il chimico francese Henri Sainte-Claire Deville riuscì a produrlo in verghe (Moschetti, 1927) coniando, inoltre, uno tra i primi medaglioni in alluminio che donò a Napoleone III il quale, avendone intuito le possibili applicazioni in campo bellico, finanziò ricerche finalizzate a trovare un metodo conveniente per la sua produzione (Borselli et alii, 1980; Brady & Holum, 1985).

Nel 1886 un altro chimico francese, P.L.V. Heroult, applicò il metodo elettrolitico utilizzando una soluzione fusa di ossido di alluminio, o allumina (Al_2O_3), in criolite (Moschetti, 1927; Brady & Holum, 1985), probabilmente dopo che lo stesso Henri Sainte-Claire Deville, nel 1859, aveva scoperto la maggiore economicità di tale processo osservando che la forma fusa della criolite (Na_3AlF_6) costituiva un ottimo solvente per la bauxite. Poche settimane prima di Heroult, anche il chimico americano Charles M. Hall realizzò gli stessi processi di elettrolisi, riuscendo ad ottenere il brevetto per la produzione di alluminio con tale metodo (Brady & Holum, 1985).

Nacquero così, intorno al 1890, le prime officine per la produzione di alluminio: in Francia con la "Compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camargne" e la "Sociètè Electromèllurgique Française", in Germania con la "Alluminium Industrie A.G.", in America con la "Pittsburg Reduction Company". La forte concorrenza tra le diverse nazioni contribuì ad abbassare sensibilmente il prezzo a chilogrammo di alluminio che da £ 50 nel 1889 raggiunse £ 10 nel 1891, fino a ridursi a £ 2,5 nel 1900.

L'Italia iniziò a produrre alluminio, con 322 tonnellate, nel 1907 quando la

Fig. 14: istogramma semilogaritmico della produzione italiana di alluminio di prima fusione a partire dal 1907. Per gli anni non riportati non è stato possibile reperire il dato.

Società Italiana di Elettrochimica acquistò una miniera di bauxite a Lecce dei Marsi e costituì la Società Italiana dell'Alluminio che fondò un'officina a Bussi (prov. Pescara) sfruttando l'elettricità prodotta dai fiumi Tirino e Pescara.
La richiesta di alluminio sul mercato andò crescendo notevolmente determinando, di conseguenza, il costituirsi di nuove società e di nuovi centri di produzione in tutto il mondo. Anche nel nostro Paese il consumo di Alluminio aumentò con un incremento dei quantitativi di produzione che raggiunsero nel 1927, 2.544 tonnellate (Moschetti, 1927). Fu costituita, così, la nuova Società "alluminio Italiano" che fondò un'officina a Borgofranco presso Ivrea e, nel 1927, la Società Anonima Veneta dell'Alluminio costruì il centro di produzione di Mestre in cui erano trattate le bauxiti dell'Istria.
La produzione complessiva italiana di alluminio di prima fusione, ossia quello ottenuto dal minerale, è passata dalle circa 300 ton del 1907 alle 115.500 tonnellate nel 1964 e 242.000 ton nel 1989 (fig. 14).

I minerali dell'alluminio ed i metodi di produzione

Il processo industriale più utilizzato per la produzione dell'alluminio è rappresentato dall'elettrolisi dell'ossido di alluminio o allumina (Al_2O_3) portato a fusione in forni elettrici con elettrodi di carbonio e previa aggiunta di criolite, che ha il vantaggio di abbassare la temperatura di fusione dell'allumina da oltre 2000°C a circa 800-900°C. L'impianto in cui avviene il processo elettrolitico è costituito da una cella di raffinazione elettrolitica foderata di lastre di carbone con funzione di catodo; l'anodo è anch'esso formato di carbone e può essere multiplo, costituito cioè da più blocchi rettangolari, o continuo, formato da un pezzo unico. Il forno viene riempito di criolite, che funge da elettrolita, e la si porta a fusione; quindi, viene aggiunta l'allumina e la miscela è mantenuta fusa alla temperatura di circa 900°C. In questa fase l'allumina subisce il processo di elettrolisi e si dissocia accumulando l'alluminio liberatosi sotto forma metallica al catodo. Agli anodi, invece, si deposita ossigeno libero (Brady & Holum, 1985). Tutto il processo consuma elevati quantitativi di elettricità e, pertanto, risulta molto oneroso. Tale processo, detto di Hoopes, consente la produzione di alluminio raffinato al 99,99% che rispetto all'Allumino puro è caratterizzato da una minor resistenza elettrica e da una elevata resistenza agli agenti chimici.
L'allumina usata per la produzione di alluminio metallico attraverso l'elettrolisi è, a sua volta, ottenuta prevalentemente dalla bauxite, sebbene possa essere ricavata anche da altri minerali quali l'allumite e la leucite e siano stati condotti studi sul potenziale impiego di altri silicati alluminosi, di argille caolinitiche e labradorite.
L'*allumite* è un solfato basico idrato di potassio e alluminio $K[Al(OH)_2]_3(SO_4)_2$, di colore bianco, grigio o rossastro e contenente oltre il 35% di allumina. Oltre ad essere impiegata per la produzione dell'alluminio, l'allumite era anche usata per preparare l'allume (solfato doppio di potassio ed alluminio) utilizzato come mordente in tintoria, per impermeabilizzare i tessuti, nell'apparecchiatura della carta, come emostatico nell'industria farmaceutica. L'allumite è generalmente presente in rocce trachitiche e si forma per alterazione dei feldspati ad opera dei vapori solforosi. I più importanti giacimenti, scoperti nel 1461 ed ora quasi esauriti, sono quelli del massiccio della Tolfa, presso Civitavecchia, interessati fin dal Medio Evo da attività estrattive che diedero vita all'industria dell'alluminio dello Stato Pontificio con la costituzione del centro di produzione nel sito su cui sorse, successivamente, il centro di Allumiere (Roma). Nel 1870 il Demanio Pontificio trasferì al Governo Italiano le miniere della Tolfa, che furono poi

vendute all'asta alla Società dell'allume Romano (Moschetti, 1927). Altri giacimenti di allumite furono quelli della regione dei soffioni boraciferi che originarono le allumiere presso Campiglia Marittima e Piombino, in Toscana. In Campania, oltre all'allumite estratta dalle rocce trachitiche della Solfatara di Pozzuoli, è da ricordare la produzione di allume dell'isola d'Ischia che, iniziata intorno al 1460 ad opera del genovese Bartolomeo Pernice (De Siano, 1801; Rebuffat, 1934), fu molto rigogliosa e rinomata nell'area mediterranea tanto da risultare, in quegli anni, la prima fabbrica di allume dell'Italia. Tuttavia, già al tempo del De Siano tale industria non esisteva più per esaurimento della roccia d'origine. Gli affioramenti interessati dalle attività estrattive per la produzione dell'allume si trovavano lungo il versante settentrionale di Mt. Epomeo, nella regione detta *Catreca* (Chevalley de Rivaz, 1838; De Siano, 1801; Rebuffat, 1934). Lungo lo stesso versante, in località *Piazze della Pera*, fu istituita l'antica fabbrica di allume dove erano trasportate le rocce per essere trattate in apposite "vasche" di muratura di grandi dimensioni (*le caulare*), di cui ancora oggi si possono osservare alcuni resti ben conservati. Il prodotto finale di tale fabbricazione era poi trasportato alla marina di Casamicciola, perciò detta anticamente Marina delle Allumiere.

La *leucite* è un silicato di potassio ed alluminio $KAl(SiO_3)_2$, di colore bianco o grigiastro e lucentezza vitrea, con un contenuto di alluminio del 23%. È un minerale rilevabile nelle lave leucitiche dei vulcani Cimini (nel Lazio), del Roccamonfina e del Vesuvio (in Campania).

La *bauxite* è un ossido idrato di alluminio $Al_2O_3 \bullet nH_2O$ con proporzioni variabili di ossi-

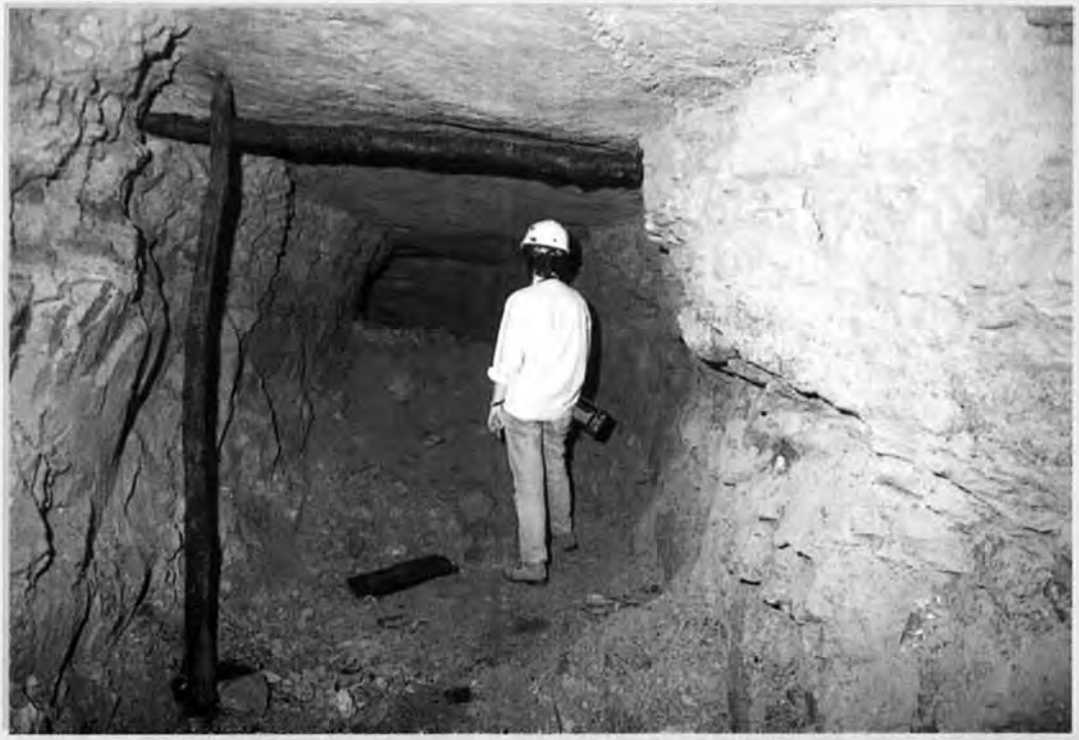


Foto 23: resti delle strutture di sostegno della volta presenti nella miniera M1 (foto B. Bocchino).

Foto 24: ramo terminale della miniera M3 in corrispondenza della faglia che ha gravemente alterato la stabilità della volta. Si noti a sinistra il puntello di sostegno divelto dai crolli (foto B. Bocchino).

do di ferro, ossido di silice, ossido di titanio. Rimandando al paragrafo che descrive gli aspetti geochimici e le ipotesi sulla sua origine, si sottolinea che un deposito bauxitico contenente almeno il 52% di allumina ed una percentuale di silice e titanio non superiore al 5% costituisce un buon materiale grezzo per la produzione di alluminio. Tra i possibili usi della bauxite si ricorda il suo impiego nella preparazione di materiali refrattari, qualora abbia elevati contenuti in silice e bassi quantitativi di ferro e titanio; nella preparazione di cementi alluminosi, se mescolata con calcare; per la preparazione di materiali abrasivi e di smeriglio, se il deposito contiene allumina per oltre il 60%.

Tra i diversi processi industriali proposti per la produzione dell'allumina a partire dalla bauxite si ricordano quelli per via chimica (processo Bayer) e per via elettrochimica (processo Haglund), di seguito brevemente descritti nei loro caratteri essenziali.

Il *Processo Bayer* è il metodo più usato. In questo caso la bauxite, frantumata, arrostita e macinata, è mescolata con una soluzione di soda caustica al 45% che scioglie l'allumina formando alluminato di sodio. Per filtrazione si separano l'ossido di ferro, di titanio e la silice che rappresentano impurità del minerale; successivamente, si ottiene un precipitato di allumina separata con una seconda filtrazione e di seguito disidratata. Perché possa essere impiegato il metodo Bayer è necessario che siano disponibili depositi bauxitici molto puri (contenuti di ossido di alluminio almeno del 52%), con quantitativi di silice non superiori al 5%. Infatti, la silice forma con la soda

Foto 25: Tratto di galleria con sezione a volta lungo cui si osserva anche il contatto stratigrafico tra il livello di bauxite e le sovrastanti brecce calcaree (foto B. Bocchino).

caustica un silicato insolubile trattenuto durante la prima fase di filtrazione insieme con il residuo di ferro non più utilizzabile. In questo modo, un aumento del contenuto in silice nella bauxite comporta un più elevato consumo di soda caustica utilizzata per il procedimento di estrazione dell'alluminio, con conseguente incremento dei costi di produzione.

Il *Processo Haglund* permette di trattare anche bauxiti con un più elevato tenore di silice e ferro. Le impurità della bauxite in questo metodo sono ridotte in forni continui col carbone; la scoria di ossido di alluminio prodotta contiene una quantità variabile tra il 15% ed il 25% di solfuro di alluminio che scioglie l'allumina a temperature di fusione molto più basse. Infatti, mentre le temperature di fusione dell'allumina sono normalmente di 2200°C, quelle raggiunte con la presenza del solfuro sono di circa 1100°C. Pertanto questo processo consente di utilizzare, almeno in parte, energia elettrica piuttosto che termica. Inoltre, la scoria è molto fluida e si separa facilmente e completamente dagli altri composti. Il Mining Journal di Londra del 31 luglio 1926 (Moschetti, 1927) affermava che l'allumina ottenuta con il procedimento Haglund era più pura di quella prodotta con il metodo Bayer, contenendo impurità per un totale di 0,70%. Inoltre lo stesso giornale sottolineava che un impianto con una potenzialità produttiva di 25.000 tonnellate annue di allumina costava, con il metodo Haglund, la quarta parte che se fosse fatto funzionare con il procedimento Bayer. Tuttavia c'è chi ritiene che l'allumina prodotta con questo metodo si presti meglio alla preparazione di abrasivi che non l'alluminio metallico.

La bauxite

La bauxite deriva il suo nome dalla presenza di alluminio nelle miniere di Le Baux vicino a Tarascon, località francese della Provenza, dove il minerale estratto fu chiamato "beauxite" da Dufrénoy (1844) ma il suo nome definitivo "bauxite" gli fu dato da Deville nel 1861.
Dal punto di vista chimico la bauxite è una roccia costituita per il 40-63% da ossidi idrati di alluminio, prevalentemente gibbsite [$Al(OH)_3$], mescolati in varie proporzioni con ossidi idrati di ferro (5-36%) e titanio (circa il 2%), e silice (3-20%).
Può avere aspetto terroso, argilloso o compatto e pisolitico; il suo colore varia dal biancastro al giallastro, per alti tenori di allumina e bassi tenori di ossidi ferrosi, a rossastro, quando il tenore di questi ultimi aumenta (cfr. foto 8 a pag. 16). I più grandi giacimenti al mondo si trovano in Giamaica, Ghana, Indonesia, ex Unione Sovietica, Francia, Istria e Dalmazia; mentre in Italia i giacimenti più importanti si trovano nelle Murge, sul Matese e nell'Abruzzo aquilano.
Nell'ambito industriale, le bauxiti rosse contenenti almeno il 52% di allumina ed una percentuale di silice e titanio non superiore al 5% costituiscono un buon materiale grezzo per la produzione di allumina con il metodo Bayer, mentre per utilizzarle con il processo Haglund possono contenere tenori di silice più alti. Le bauxiti bianche povere di silice e ricche di allumina sono impiegate per la produzione di sali di alluminio; viceversa, se ricche in silice e povere in allumina sono utilizzate nella preparazione di materiali refrattari. Altri impieghi della bauxite sono nella preparazione di cementi alluminosi, se mescolata con calcare, o per la produzione di materiali abrasivi e di smeriglio, se il deposito contiene allumina per oltre il 60%.
Dal punto di vista geologico, le bauxiti costituiscono un gruppo di depositi residuali tipici di ambiente subaereo, che, insieme alle argille residuali ed alle lateriti, hanno origine da processi di alterazione prevalentemente chimica attraverso il processo dell'idrolisi dei silicati in climi sub tropicali e tropicali. La loro composizione dipende fondamentalmente dalla natura dei materiali primari da cui prendono origine, oltre che dall'intensità dei processi di idrolisi, che a sua volta ha un rapporto di proporzionalità diretta con la temperatura e l'entità delle precipitazioni. In particolare, le rocce bauxitiche rappresentano l'accumulo residuale di idrossidi di alluminio formatosi per idrolisi di rocce preesistenti in ambienti a clima umido, con intense e continue precipitazioni, presenza di abbondante vegetazione e ricambio continuo delle acque di dilavamento. Si distinguono le bauxiti lateritiche, che hanno origine dall'alterazione di rocce cristalline, e le bauxiti carsiche, che rappresentano completamente o in parte il residuo insolubile delle rocce carbonatiche su cui si trovano depositate.
In precedenza sull'origine delle rocce bauxitiche si sono susseguite numerose ipotesi. I geologi austriaci tra i primi, studiando i depositi dell'Istria e della Dalmazia che affiorano in sacche presenti all'interno dei calcari a rudiste del Cretaceo, avevano ipotizzato che essi rappresentassero il deposito di fanghi alloctoni prodotti dal disfacimento, ad opera di acque contenenti acidi organici, di rocce di età successiva al Cretaceo, trasportati e depositati in cavità precedentemente formatesi (Moschetti, 1927). Tale teoria, che attribuirebbe alle bauxiti un'origine di tipo eluviale, fu proposta anche da geologi americani che studiarono i depositi rilevati nel Mississipi nord orientale, che affiorano in corrispondenza di rocce dell'eocene superiore (Moschetti, 1927). In segui-

to, alcuni ricercatori che avevano studiato le *"bauxiti che si trovano nei calcari"* (Gortani, 1921) ritenevano che esse fossero il residuo insolubile derivante dal disfacimento dei calcari in ambiente tropicale. Inoltre, poiché la bauxite e le terre rosse studiate risultavano identiche dal punto di vista fisico, chimico e mineralogico, essi consideravano le *"bauxiti come terre rosse antiche e le terre rosse come bauxiti recenti"* (Gortani, 1913;1921). Tuttavia, altri ricercatori proposero un'origine endogena come il geologo Capo ing. Crema (1920) che, studiando le bauxiti dell'Istria e dell'Abruzzo, ipotizzò un'origine sui fondali di un mare di età turoniana a seguito di eventi eruttivi. Egli, cioè, spiegava le sacche bauxitiche come canali di esplosione lungo fessure preesistenti ed attraverso i quali si sarebbe verificato il trabocco verso l'esterno di materiale endogeno. Analoga opinione fu proposta dal geologo Capo ing. Franchi, il quale ipotizzava per le bauxiti un'origine endogena simile a quella dei geyser e dei soffioni boraciferi delle aree vulcaniche.

Bibliografia

Bardossy G.Y., Boni M., Dall'Aglio M., D'Argenio B., Pantò G.Y., 1977, *Bauxites of Peninsular Italy. Composits on origin and geotectonic significance.* Monograph Series on Mineral Deposits, vol. 15, pp. 61, Gerbrüder Borntraeger. Berlin-Stuttgart.

Boni M., D'Argenio B., 1978, *Paleocarsismo medio Cretacico epigeo e bauxiti.* Conv. su: Processi paleocarsici e neocarsici e loro importanza economica nell'Italia meridionale – Guida alle escursioni. Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli-Gruppo Speleologico del CAI sez. di Napoli, 1-3 aprile 1978, pp.73-81.

Borselli G., Gangemi P.F., Genazzani A., Mazzocchi G., Rossellini A., 1980, *L'Italia dei minerali.* Gruppo Mineralogico Fiorentino, Firenze, pp. 66-68.

Brady E.J., Holum R.J., 1985, *Fondamenti di chimica.* Zanichelli Ed. pp. 865.

Catenacci V., Manfredini M., 1963, *Osservazioni stratigrafiche sulla Civita di Pietraroja.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 82 (3), pp.65-81.

Cestari G., Malaferrari N., Manfredini M., Zattini N., 1975, *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 162 Campobasso.* pp. 78.

Chevalley De Rivaz E.,1838, *Descrizione delle acque termo-minerali e delle stufe dell'isola d'Ischia.* Napoli, pp. XII+276.

Clark A.M., 1993, *Hey's Mineral Index.* Mineral species, varieties and synonyms, 3th ed., Chapman & Hall, London.

Crema C., 1920, *Osservazioni sui giacimenti di bauxite dell'Appennino, dell'Istria e della Dalmazia.* Rend. R. Acc. Lincei, ser. 5, vol. XXIX, pp. 492-496.

Crescenti U, Vighi L., 1970, *Risultati delle ricerche eseguite sulle formazioni bauxitiche cretaciche del Casertano e del Matese, in Campania.* Mem. Soc. Geol. It., 9, pp. 401-434.

D'Argenio B., 1962, *Impronte di disseccamento (sun cracks) nelle bauxiti del Matese.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. 71, pp. 90-102.

D'Argenio B., 1963, *Una trasgressione del cretacico superiore nell'Appennino campano.* Mem. Soc. Geol. It., vol IV, pp. 881-933.

Del Prete S., Mele R., Allocca F., Bocchino B., 2001, *Nota Preliminare sulle miniere di bauxite di Cusano Mutri (BN), Monti del Matese (Campania).* "Atti del V Convegno Nazionale Cavità Artificiali" 28 aprile-1 maggio Osoppo (UD), pp. 239-248.

De Siano F.,1801, *Brevi e succinte notizie di storia naturale e civile dell'isola d'Ischia.* ristampa a cura de "La Rassegna d'Ischia", Lacco Ameno. 1994.

Franco D., 1957, *Giacimenti alluminiferi di Cusano Mutri (BN).* Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. 66, pp. 101-116.
Gortani M., 1913, *Terra rossa, bauxite, laterite.* Giornale di Geologia Pratica, anno XI fasc. 1, pp. 21-39.
Gortani M., 1921, *Sull'origine delle bauxite italiane.* Giornale di Geologia Pratica, anno XVI, fasc. I-II, pp. 1-6.
Ippolito F., D'Argenio B., Pescatore T., Scandone P., 1975, *Structural-stratigraphic units and tectonic framework of Southern Apennines.* In: C. Squyres (ed.), Geology of Italy. Earth Science Soc., Libyan Arabic republic, pp. 317-328.
Maranelli A., 1938-39, *I giacimenti bauxitici del Sannio.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. L, pp. 183-193.
Selli R., 1957, *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale.* Giorn. di Geologia, vol. XXVI, pp. 54.
Moschetti A.,1927, *Giacimenti di bauxite in Italia e l'industria dell'Alluminio.* Relazione sul Servizio Minerario nell'anno 1927, anno XXXVIII, Ministero delle Corporazioni-Direzione Generale dell'Industria-Corpo delle Miniere.
Rebufatt, O.,1934, *La fabbricazione dell'allume nell'isola d'Ischia.* Napoli, Tip. G. Barca: pp. 6.
Willard L. Roberts, Thomas J. Campbell, George R. Rapp Jr, 1990, *Encyclopedya of minerals*, 2th ed., Van Nostrand Reinhold, New York.

Società Speleologica Italiana

Centro Italiano di Documentazione Speleologica "Franco Anelli"
La più grande Biblioteca Tematica di Speleologia
oltre 16.000 volumi e 14.000 riviste
Società Speleologica Italiana - Via Zamboni 67 40127 Bologna
051250049 0512094547 ssibib@geomin.unibo.it

http://www.cds.speleo.it

Le leggende dei "Venediger"

nella tradizione mineraria europea

Stefano Piffer
Gruppo Speleologico CAI-SAT Villazzano (Trento)

Le miniere non sono solo roccia e minerale, ma racchiudono storie di uomini e di esseri fantastici, di fatiche, di ricchezze e di miserie. Dopo "Mundus Subterraneus" pubblicato sul numero 2/2001, continua il viaggio attraverso i miti e le leggende del mondo delle miniere.

The mines are not only rocks and minerals, they contain the stories of human beings and fantastic personages, the efforts, the richness and the poverty. After the "Mundus Subterraneus" published in Opera Ipogea 2/2001 the journey through the mythes and legends of the mines' world is continued.

I motivi leggendari

Noti soprattutto nella tradizione popolare europea di lingua germanica, i *Venediger* (Veneziani) vengono descritti con particolari pittoreschi (1). Sono esseri naniformi, talvolta alti una sola spanna o una scarpa. Si vestono stranamente, con cappellini a punta e grembiulini di cuoio, abiti di velluto nero, scarpe a fibbia. Compaiono anche in abito grigio, avvolti in un'ampia mantellina. Si travestono da minatori, con lucerne da miniera appresso, oppure da mendicanti. Sono abilissimi prospettori minerari e setacciano le montagne alla ricerca di metalli e pietre preziose. Si muovono quasi sempre da soli. In Tirolo accorrono alle sorgenti dei ruscelli per raccogliere sabbia aurifera. Nel cantone di San Gallo riempiono ogni anno secchi d'oro puro che gocciola dalla montagna. In Boemia raccolgono all'inizio dell'estate pagliuzze d'oro e le nascondono nel cappello. A volte agiscono in coppia. A Horna Ves, in Slovacchia, giungono in abito elegante, con zaini, seghe, accette, mazzuoli. Estraggono tutto l'oro di Oslany e scompaiono. Cercano pietre preziose nell'Oberpfalz. Setacciano il Wesenitz in Sassonia. A Reinsburg in Turingia individuano una vena metallifera nascosta, scompaiono nel profondo del sottosuolo e riemergono stracarichi di metallo. Talvolta sono in tre e più ed agiscono come delle vere compagnie minerarie. Tre *Venediger* estraggono oro in abbondanza in Val d'Ega, penetrando per un angusto passaggio della montagna. A Leitmeritz, in Boe-

mia, vengono chiamati dalla granduchessa di Toscana. Nel Rabental in Slesia sette *Venediger* con lunghi mantelli raccolgono piccole pietre grigie. Sul Kampenwand in Baviera intere squadre estraggono il ferro e lo fondono ad Hohenaschau, impiegando una quantità tale di legname da distruggere i boschi di un'intera montagna. In Turingia conoscono tutti gli ingressi delle miniere e le sottopongono a incantesimi dopo averle interamente ripulite. A Sokolov in Boemia una intera montagna viene scavata dai *Venediger*, che si attirano l'invidia dei minatori locali. Non di rado si fanno accompagnare dagli indigeni fino all'imbocco delle miniere, ma scompaiono e non tornano se insospettiti, interrogati, traditi o anche soltanto osservati. Il rapporto con gli autoctoni è alterno, ma generalmente fondato sulla reciproca diffidenza. Inveiscono in genere contro il contadino e l'alpigiano perché ignorano le ricchezze del sottosuolo. Tramandano talvolta le loro arti. Insegnano ad un ragazzo sui Monti Metalliferi a riconoscere le pietre, se lo portano in Italia e lo erudiscono nelle tecniche fusorie. Nell'Harz rapiscono un bambino e lo portano a Venezia dove lo allevano fino all'età di 14 anni, per riportarlo in seguito in

Fig. 1: minatori all'opera. Miniatura dal *Münz- und Mineralienbuch* di Andreas Ryff (1594)

patria e renderlo edotto sui tesori delle miniere. A volte si vendicano malvagiamente. Sorprendono nell'Harz il sarto che li ha ospitati mentre scopre la loro miniera d'oro e d'argento, lo minacciano di morte e gli tagliano la mano destra. Uccidono nel Siegerland il minatore che gli ha rubato lo specchio magico. In Tirolo avvelenano il bestiame del contadino che li ospita e che ha sottratto loro una pepita d'oro. Dimenticano o chiudono volontariamente le loro guide e aiutanti nei cunicoli delle miniere. Sono a loro volta minacciati dagli indigeni, cacciati, fatti prigionieri per strappare loro i segreti delle miniere.

Sono ammaestrati a Venezia alla scuola del diavolo, che dà lezione a non più di dodici alunni, dei quali uno dopo la morte deve seguirlo. Praticano arti magiche. Con l'ausilio di specchi possono individuare esattamente i filoni metalliferi sotterranei. Recitano formule tenendo lo specchio in mano, decifrano scritte, segni e simboli incomprensibili. Cercano i filoni nascosti con le verghe da rabdomante. Percuotono la superficie dell'acqua con le loro bacchette o con schiumaiole fino a quando l'acqua non si apre. Scendono così nell'abisso. Fanno tre volte un segno di croce e spalancano le montagne. Accendono candele davanti all'imbocco della miniera e leggono ad alta voce formule in lingua incomprensibile da grossi libri. Tracciano cerchi sulle pareti rocciose. Battono la roccia con verghe di ferro o la toccano per aprirla. Non si curano degli spiriti malvagi custodi dei tesori, poiché sanno come soggiogarli. Colpiscono temerariamente e trasformano i serpenti rutilanti custodi dei tesori, cavalcano su draghi e da essi si fanno aiutare nell'estrazione dell'argento, mettendoli persino a guardia dei tesori. Incantano i serpenti, volano nell'aria su tappeti a tre lembi, si rendono invisibili, possono trasformare in oro tutto quanto trovano.

I riferimenti storici

Elementi mitici (2), magici (3), preistorici (4) e storici concorrono a delineare la figura dei *Venediger*. Una tradizione di studi, a partire dalla fine dell'Ottocento, individua nella contrapposizione tra l'elemento allogeno, il cercatore di metalli straniero, depositario di un sapere e di tecniche superiori, e l'elemento indigeno, sia esso dedito ad attività minerarie o a più tradizionali attività agro-silvo-pastorali, il movente primo che scatena l'immaginario collettivo nella costruzione fantastica della figura. Di questo elemento allogeno, identificato nel veneziano ed in senso lato nell'italiano, sono ancora poco chiari i limiti spaziali e temporali entro cui si espleta la sua azione. Secondo alcuni studiosi, l'età d'oro dei *Walen* (*Venediger*) nell'Europa centrale è il XIV secolo. In questo periodo banchieri e coniatori italiani ricoprono ruoli di primissimo piano in Sassonia, in Boemia ed in Ungheria (5). Una lotta per la supremazia ed il controllo territoriale di attività legate all'estrazione dei metalli è documentata dal XV secolo. Secondo una leggenda, dalla miniera del Basteloch in Harz estrassero argento molti italiani. La prima notizia documentata di uno sfruttamento minerario nella zona risale al 1445 (6). In quell' anno tale Lorenz Hoffmann chiede al principe sassone Federico il privilegio di cercare in quel territorio oro, metalli e perle, e lo ottiene sulla base di precedenti concessioni a cercatori stranieri ("usswendige lute"). Oltre un secolo dopo Lienhard Hueber, cacciatore ad Ellbögen in Tirolo, si porta sulle rive del Sill per estrarre sabbia aurifera, ma viene osteggiato da due stranieri, forti di una precedente concessione ottenuta dal giudice minerario di Hall. Hueber protesta invano presso la Camera aulica, sentendosi prevaricato da Veneziani e altri stranieri e insoddisfatto del pronunciamento del giudice minerario in favore di questi ultimi (7). In Slesia già attorno al 1500 i signori di Biberstein autorizzano la ricerca ed estrazione di pietre e metalli sull'Iser. Secondo l'ordinanza emanata da quella signoria territoriale, la ricerca "abusiva" da parte di stranieri veniva punita con l'accecamento (8). Il duca Alberto di Wallenstein, al contrario, chiama sull'Iser gli esperti *Walen* per la raccolta di zaffiri, ametiste, smeraldi, granuli

Fig. 2: l'attività all'interno di una miniera. Disegno dallo *Schwazer Bergbuch* (1556)

d'oro, rubini e turchesi. Proprio i *Walen* tramandano in seguito la fama delle ricchezze dell'Iser in tutta l'Europa (9).

Tutta una letteratura del XVI secolo, -cronache, memorie, trattati e descrizioni geografiche -, alterna all'interesse per questo bizzarro popolo di geomanti una malcelata invettiva contro il sistematico latrocinio di tesori sotterranei da essi perpetrato. Aventinus, nel *Chronicon Bavariae*, ricorda i *Walen* come espertissimi cercatori d'oro (10) ed Albinus, nella *Bergchronik* del 1590, gli fa eco sostenendo che, in quanto alla ricerca dell'oro, sono i migliori in assoluto (11). Nella *Gründliche Beschreibung des Fichtelberges*, data alle stampe nel 1542, Caspar Brusch elogia i *Walen* perchè sanno divulgare le ricchezze e i tesori delle montagne alemanne più degli stessi Tedeschi (12). Nel *Teutscher Nation Herligkeit*, scritto all'inizio del secolo successivo, Kinkelbach ricorda gli *Ziganer und Welschen* (zingari e italiani) come esperti prospettori e metallieri (13). Ma è soprattutto la sistematica rapina delle risorse territoriali a scatenare l'astio e la polemica nei confronti dei *Walen*. Scrive il principe elettore Augusto verso la metà del XVI secolo all'esattore fiscale di Hohenstein che nei suoi territori i *Walen* si sono portati via i tesori delle miniere traendone un enorme profitto (14). Nel *Pergbuch* di Ettenthal (1556) si scrive che i *Walen* hanno rapinato tutto il minerale di quelle montagne (15). Persino Lazarus Erker lamenta attorno al 1598 questo continuo saccheggio. Stranieri e viandanti, narra l'autore, trovano e raccolgono ogni specie di pietre preziose (16). Quale importanza avessero raggiunto i *Walen* nel XVI secolo è dimostrato dall'inchiesta sull'Ötscher promossa dall'imperatore Rodolfo II nel 1591 e affidata a Reinhard von Strein, signore di Freydegg (17). L'inchiesta avrebbe dovuto chiarire i loro traffici attraverso i valichi alpini. Il rapporto del von

Strein viene consegnato un anno dopo e rivela schemi ben noti alla tradizione leggendaria: la contrapposizione radicale di due gruppi sociali, quello dei contadini austriaci e quello dei cercatori d'oro italiani, la credenza dei valligiani nei poteri magici dei *Walen*, tra cui l'invisibilità.

Un'interpretazione più recente identifica nella figura dei *Venediger* un soggetto storico che ha avuto un ruolo primario nella rete dei rapporti commerciali tessuta fra l'Europa centrale e Venezia in oltre tre secoli di scambi (18). Sulla scorta di alcuni studi di storia economica (19), è possibile ricostruire una carta europea delle vie del rame, del ferro e dell'argento battute per lungo tempo da questi mercanti.

Nel *Runtigerbuch* (1383-1407), registro commerciale dell'omonima famiglia di Regensburg, i grandi mercanti tedeschi che scambiano con Venezia e con l'Italia settentrionale sono chiamati *Venediger* (20). Ad Augusta un registro fiscale del 1404 riporta il commerciante Conrad Imhof come *Venediger* (21). Dal XV secolo i commercianti italiani cominciano ad essere definiti *Walchen* (22). A Salisburgo, dall'inizio del XIV secolo una parte del ceto mercantile compare con l'epiteto di *Venediger* (23). Gli omini della leggenda sono perciò da porre in riferimento con i commercianti tedeschi del Medioevo, specialmente i Fugger, che trassero enormi profitti dalle miniere alpine. Anche questi *Venediger* sono stranieri, giungono sui luoghi di estrazione del minerale per riscuotere i proventi o per sbrigare i loro affari, appaiono e scompaiono come i protagonisti della leggenda.

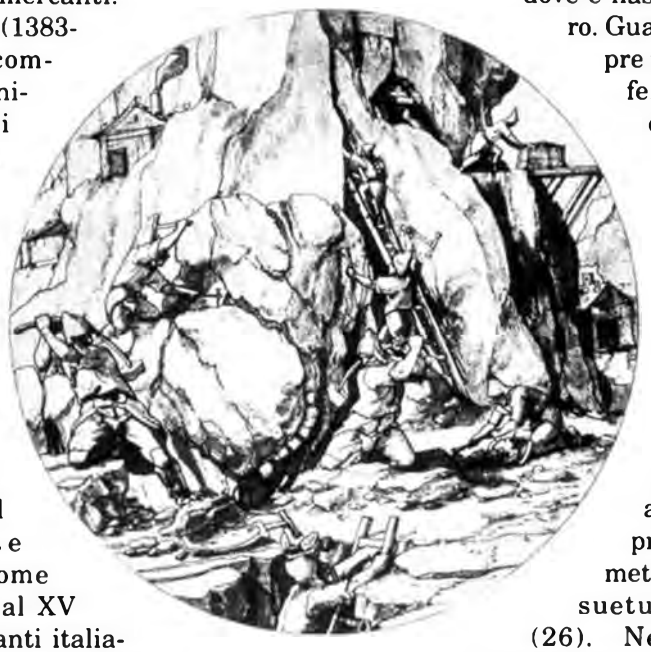


Fig. 3: miniera alpina. Disegno di Hans Holbein junior, 1528-1532

Una "controfigura" del *Venediger*: il *Bernart*

Per l'antica miniera di Fursil nel Bellunese storia e leggenda sembrano, ad un certo momento, voler coincidere. Nel 1337 l'abate di Novacella investe il veneziano Guadagnini della miniera (24). Secondo la leggenda il cacciatore veneziano Guadagnini uccide in una battuta un altro cacciatore ed erige in segno di espiazione sul luogo una cappella votiva a Santa Lucia. Un giorno una voce gli ordina di tornare sul luogo del delitto, dove è nascosto un ricco tesoro. Guadagnini cerca e scopre una ricca miniera di ferro, sfruttata poco dopo da mercanti veneziani (25). La stagione mineraria veneziana sulla fascia prealpina sembra tuttavia durare poco. Nel 1409 giunge nel distretto bellunese Enrico di Heslingen, chiede al Senato veneto il privilegio di estrarre metalli secondo le consuetudini germaniche (26). Nel 1429 Jacopo Chericher, Ermanno e Michele di Agramont chiedono analoga concessione nel territorio di Schio (27). Comincia così una nuova ondata migratoria su tutta la fascia alpina e prealpina che incide profondamente nella storia mineraria della Terraferma veneta. La presenza dell'elemento tedesco nelle aree minerarie venete è attestata fino al XVII secolo. Tutto ciò contribuisce ad un "tendenziale bilinguismo", ad uno scambio

fra culture materiali nei centri minerari lungo un territorio di confine incerto (28). Nel 1549 gli abitanti di Agordo "hanno grande pratica con Todeschi confinanti intravegnando minere et altri loro commercij" (29). Altrove sono ancora le situazioni conflittuali a marcare una convivenza sempre difficile. I tedeschi "non si confanno con italiani", si legge in un documento del 1576 (30).

L'epopea mineraria delle Alpi venete è pure disseminata di un ricco patrimonio leggendario. È noto il mito dell'argento e dell'oro del Tretto, che "rendeva stupore a tutta la Alemagna" (31). Come tante altre zone minerarie, il Tretto vive fasi alterne di splendore e decadenza, tuttora presenti nella tradizione popolare locale. In una fase di quasi totale abbandono, verso la fine del Quattrocento, entra sulla scena un misterioso personaggio. A descrivercelo è la cronaca di un notaio vicentino del Cinquecento, Iseppo Gorlin (32). "Essendo ridotte le miniere in cattivo stato, venne al Tretto un certo frate Tedesco, vestito di sacco, molto povero, unto bisunto, con le scarpe stracciate, colle calcagna e cime delli piedi per terra, di statura assai grande" (33). Costui "s'addimandava Barat o Bernart, altri dicono Zuane, altri Fra Grison". "Alcuni credono che voglia dire Mago delle montagne o degli ori, ovvero delle miniere, cioè uomo che vede per dentro le montagne. Diceva ch'era stato nell'arte della negromanzia istruito" (34). "Il frate era uomo senza barba che pareva una femmina; da alcuni era tenuto per matto, da altri per santo, da alcuni altri per negromante. Egli ritornò a raddrizzare in parte l'arte delle miniere, sebbene punto non se gli credette, se non dopo che fu partito. Fu ritrovato che quanto aveva detto di queste miniere e di altro era vero, e da un tratto si trovò raddrizzata l'arte che prima era scaduta" (35).

(articolo presentato il 19/4/2002)

Note

(1) La descrizione che segue si basa esclusivamente su HEILFURTH 1967 e principalmente sui motivi 141, 142, 143.
(2) LOCHER 1922, pp. 66-93; MÜLLER-BERGSTRÖM 1941, pp. 1020, 1055-1056, 1120.
(3) POGATSCHNIGG 1864, pp. 39, 44-49.
(4) POGATSCHNIGG 1864, pp. 40-44; SCHURTZ 1890, pp. 58-82; LOCHER 1922, pp.131-160, FINK 1976, p. 583; FINK 1983, pp. 159-161; CAMMANN 1978, pp. 170-173.
(5) SCHURTZ 1890, p. 37; LOCHER 1922, pp. 51-52; KIRNBAUER 1954, p. 15; STRÖMER 1985, p. 373.
(6) LIPPERT 1931, pp. 273-277.
(7) FINK 1976, p. 585; FINK 1983, pp. 161-162; HEILFURTH 1984, p.238.
(8) SCHIER 1982, p.331.
(9) Ivi, p. 332.
(10) VERNALEKEN 1858, p. 149; POGATSCHNIGG 1864, p. 36; SZENCI 1956, p. 12.
(11) SZENCI 1956, p. 13; HEILFURTH 1967, p. 757.
(12) HEILFURTH 1967, pp. 757-758.
(13) POGATSCHNIGG 1864, p. 37; SZENCI 1956, pp. 11-12.
(14) LOCHER 1922, p. 53; SZENCI 1956, p. 14.
(15) POGATSCHNIGG 1864, p.36.
(16) SCHURTZ 1890, p.46; SZENCI 1956, p. 13.
(17) POGATSCHNIGG 1864, pp. 13, 37; HAIDING 1984, pp. 32, 88-89.
(18) PYRKER 1971.

(19) HASSINGER 1965, pp. 307-308; KELLENBENZ 1977, pp. 208-210; KELLENBENZ 1990.
(20) PYRKER 1971, p. 220 e nota 20.
(21) Ivi, p. 221, nota 21.
(22) Ivi, nota 22.
(23) Ibidem.
(24) HEILFURTH 1984, p. 217.
(25) HEILFURTH 1967, n° 36.
(26) ALBERTI & CESSI 1927, p. 14.
(27) Ivi, p. 17.
(28) VERGANI 1979, p. 61.
(29) Ivi, p. 61.
(30) VERGANI 1983, pp. 613-614.
(31) ALBERTI & CESSI 1927, p. 68.
(32) BANDINI 1984; VERGANI 1989, pp. 301-302.
(33) BANDINI 1984, p. 11.
(34) Ivi, pp. 11-12.
(35) Ivi, p. 13.

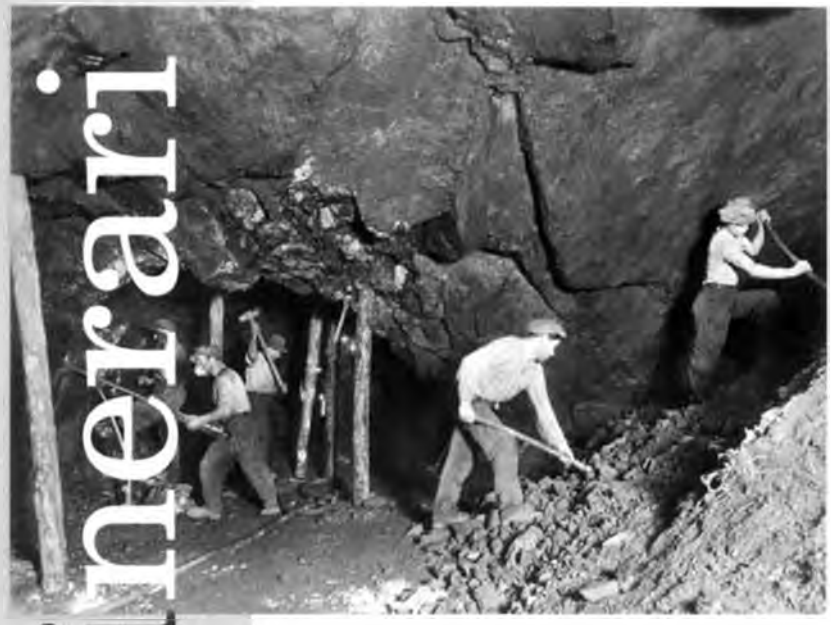
Bibliografia

ALBERTI A. & CESSI R., 1927, *La politica mineraria della Repubblica Veneta*, Roma.
BANDINI F. (a c. di), 1984, *Il frate, il salbanello e le miniere. Cronaca vicentina del XVI secolo*, Vicenza.
BRAUNSTEIN P., 1989, *Leggende " welsche " e itinerari slesiani : la prospezione mineraria nel Quattrocento*. Quaderni storici, n. s., 70, n. 1, pp. 25-56,
CAMMANN A., 1978, *Die Fenisleute in der Sagenwelt des Odergebirges*. In: "Jahrbuch für ostdeutsche Volkskunde" 21, pp. 147-179.
FINK H., 1976,*Venediger, Walen und Agleier-Zwerge. Beitrag zur Sagenkunde der Südostalpen*. In: "Der Schlern" 50, pp. 580-586.
FINK H., 1983, *Verzaubertes Land. Volkskult und Ahnenbrauch in Südtirol*, Innsbruck-Wien.
GERLACH H., 1874, *Geheimnisse der Wahlenbücher*. In: "Mittheilungen von dem Freiberger Alterthumsverein" 11, pp. 995-1010.
GROSSE W., 1931, *Die Venetianischen Goldsucher im Harze*. In: "Zeitschrift des Harz-Vereins" 64, n° 2, pp. 105-150.
HAIDING K., 1984, *Bergbausagen Österreichs*, Wien.
HASSINGER H., 1965, *Zollwesen und Verkehr in den österreichischen Alpenländern bis um 1300*. In: "Mitteilungen des Instituts für österreichische Geschichtsforschung" 73, pp. 292-360.
HEILFURTH G., 1967, *Bergbau und Bergmann in der deutschsprachigen Sagenüberlieferung Mitteleuropas*, Band I, *Quellen*, Marburg.
KELLENBENZ H., 1977, *Lindau und die Alpenpässe*. In: HUTER F. & ZWANOWETZ G. (a c. di), *Erzeugung, Verkehr und Handel in der Geschichte der Alpenländer. Festschrift für univ. Prof. Dr. Herbert Hassinger*, pp. 199-219, Innsbruck.
KELLENBENZ H., 1990, *Le miniere di Primiero e le relazioni dei Fugger con Venezia nel Quattrocento*. In: *Convegno: il Trentino in età veneziana. Rovereto 18-20 maggio 1989*, pp. 365-385, Calliano (Trento).

KILIAN R., 1979 - *Wie Georg Rineck von Venedig zu Diener und Schmeltzer des Bergwercks zu Falkenstein bestelt ist.* In: "Nordpfälzer Geschichtsverein" 59, n° 4, pp.81-83.
KIRNBAUER F., 1954, *Bergmanns-Sagen*, Wien.
LIPPERT W., 1931, *Perlen- und Edelsteinsucher in Kursachsen um die Mitte des XV. Jahrhunderts.* In: "Neues Archiv für Sächsische Geschichte und Altertumskunde" 52, n° 2, pp. 273-276.
LOCHER E., 1922, *Die Venedigersagen*, Tübingen.
MOSER O., 1959, *Die Venediger im Erzählgut des Ostalpenraumes.* In: Alpes orientales, Band I, pp. 91-98, Lubljana-Laibach.
MÜLLER-BERGSTRÖM W., 1941, *Zwerge und Riesen.* In: Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens, Band IX, Nachträge, pp. 1008-1138, Berlin-Leipzig.
PEUCKERT W.E., 1929, *Walen und Venediger.* In: "Mitteilungen der Schlesischen Gesellschaft für Volkskunde" 30, pp. 205-247.
POGATSCHNIGG V., 1864, *Die Wälschen in der Sage. Ein Beitrag zur Geschichte des Bergwesens und Handels*, Graz.
PYRKER E. M., 1971, *Der Bergname Venediger und die Sagen von den Venedigermandln. Ein Versuch zu ihrer historischen Erklärung.* In: Meid W., Oelberg H.M., Schmeja H. (a cura di), Studien zur Namenkunde und Sprachgeographie. Festschrift für Karl Finsterwalder zum 70. Geburtstag, pp. 215-225, Innsbruck.
SCHIER B., 1927, *Aus einem Walenbuch des 17. Jahrhunderts.* In: "Mitteilungen des Vereins für Heimatkunde des Jeschken-Isergaues" 21, pp. 160-161.
SCHIER B., 1982, *Das Iser- und Riesengebirge. Herbe Bergheimat voller Landes- und volkskundlicher Reize.* In: "Jahrbuch für ostdeutsche Volkskunde" 25, pp. 329-340.
SCHNEIDER K., 1922, *Die Walen im Riesengebirge.* In: "Mitteilungen des Vereins für Geschichte der Deutschen in Böhmen" 60, pp. 276-314.
SCHURTZ H., 1890, *Der Seifenbergbau im Erzgebirge und die Walensagen*, Stuttgart.
STRÖMER W., 1985, *Medici-Unternehmen in den Karpatenländern: Versuche zur Beherrschung des Weltmarkts für Buntmetalle.* In: Aspetti della vita economica medioevale. Atti del Convegno di studi nel X anniversario della morte di Federigo Melis, pp. 370-397, Firenze.
SZENCI W., 1956, *Zur Venedigerfrage.* In: „Technische Universitäts- Fakultäten Sopron. Mitteilungen der Fakultäten für Bergingenieure und Geo-Ingenieure" XIX, pp. 1-68, Budapest.
VERGANI R., 1979, *Lessico minerario e metallurgico dell'Italia nordorientale.* In: "Quaderni storici" 14, pp. 54-79.
VERGANI R., 1983, *Una comunità mineraria di montagna: Riva d'Agordo.* In: Storia d'Italia. Annali 6: Economia naturale, economia monetaria, pp. 611-648, Torino.
VERGANI R., 1989, *Miniere e metalli dell'Alto Vicentino.* In: BARBIERI F. & PRETO P. (a c. di), *Storia di Vicenza*, vol. III/1, pp. 301-317, Vicenza.
VERNALEKEN T., 1858, *Alpensagen. Volksüberlieferungen aus der Schweiz, aus Vorarlberg, Kärnten, Steiermark, Salzburg, Ober- und Niederösterreich*, Wien.
WEISER-AAL L., 1941, *Walen.* In: Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens, Band IX, pp. 63-66, Berlin-Leipzig.
WILSDORF H., 1987, *Einführung in die Bergmannssagen „von den Venedigern".* In: SCHRAMM R. (a c. di) – Venetianersagen von geheimnisvollen Schatzsuchern, pp. 217-255, Leipzig.

La miniera di Gambatesa

Itinerari



Camera di coltivazione del minerale di manganese verso la fine degli anni Trenta. I minatori indossavano vecchi indumenti: camicie, pantaloni, berretti, cappelli e la maschera antipolvere per chi stava alla perforatrice (che chiamavano "rivoltella") spinta a forza di braccia, era sostenuta con le gambe, le ginocchia, le spalle.

Continua la rubrica "Itinerari", che vi presenterà altri percorsi sotterranei, italiani ed esteri, aperti al pubblico ed accessibili anche ai visitatori di formazione non speleologica. Quelli che visiterete, di persona o attraverso le nostre pagine, sono libri aperti a disposizione di tutti coloro che vorranno coglierne il significato più nascosto e più profondo, percorrendone la storia con rispetto.

Il "Diaspro"

I giacimenti di manganese coltivati nell'Appennino Ligure sono abbastanza numerosi ed in gran parte legati alla presenza del "diaspro" (una roccia sedimentaria). In oltre un secolo di attività estrattiva pressoché ininterrotta la Liguria, ed in particolare la Val Graveglia, è divenuta la maggiore area italiana di produzione di manganese.

La miniera di Gambatesa, situata in Val Graveglia, rappresenta il maggiore giacimen-

to europeo; ancora attiva, pur se limitatamente rispetto ai decenni passati, ha intrapreso una riconversione a fini museali per preservare e rendere fruibili al pubblico una parte dei percorsi sotterranei, le strutture logistiche esterne, le numerose attrezzature e gli archivi minerari, mettendo principalmente in evidenza gli aspetti geologici del territorio e quelli relativi ai cicli estrattivi al fine di preservare una tradizione industriale che ha regolato, per oltre un secolo, l'economia e l'assetto sociale di questi luoghi.

La storia della miniera

L'inizio dell'attività estrattiva in questa zona si può indicativamente datare fra il marzo 1876 ed il maggio 1877, anni in cui furono rilasciati al Signor Augusto Fages due permessi di ricerca di minerali di manganese, denominati rispettivamente "Gambatesa" e "Zeri". Nel 1880 Gambatesa già figurava tra le miniere produttive, con una superficie di coltivazione piuttosto ampia, di oltre 300 ettari.

Il problema dei trasporti incise costantemente e negativamente, per molti anni, sullo sviluppo della miniera: la strada carreggiabile Conscenti - Frisolino fu terminata solo nel 1901, e fino a tale data il trasporto del minerale avvenne interamente a dorso di mulo.

Si può ritenere con ragionevole certezza che i lavori iniziati nel 1876 dal Sig. Fages, per mezzo delle trincee di ricerca, portarono alla luce un giacimento di minerale lungo circa 200 metri, per una potenza complessiva superiore a 50 metri. In profondità le esplorazioni non si estesero che per pochi metri tuttavia, grazie ai soli scavi eseguiti per scoprire l'affioramento, il Sig. Fages produsse nel 1880 circa 800 tonnellate di manganese.

Nel 1882 fu rilasciato un nuovo permesso, limitrofo a quello della concessione di Gambatesa e denominato Monte Bossea, per piriti di ferro e rame. I nuovi lavori procedettero in sotterraneo ed alla fine del 1883 la galleria misurava un centinaio di metri di lunghezza.

Purtroppo il cantiere per il manganese,

In questa pagine e nella pagina a fianco: la grande lente di minerale, ormai completamente coltivata.

quello di Gambatesa propriamente detto, rimase in stato di stallo per numerosi anni. Il problema dei trasporti, come accennato in precedenza, incise in maniera negativa sull'ampliamento della produzione del minerale.

I primi anni del '900 registrarono un generale rialzo del valore dei metalli, tanto da far divenire economicamente interessanti coltivazioni minerarie considerate sino ad allora antieconomiche. A questo si aggiunse il completamento della strada rotabile Conscenti - Frisolino (1901), che rese parzialmente più facile il raggiungimento delle vie di smercio del minerale riducendo il costo dei trasporti fino ad allora altissimo.

Nel 1902 il controllo della miniera passò agli eredi del defunto Augusto Fages, che chiesero ed ottennero l'ampliamento dei limiti della concessione.

Purtroppo però nelle due sezioni di lavoro i lavori proseguirono a rilento sia a causa del-

la disagiata posizione geografica che degli ancora elevati costi del trasporto del minerale. La situazione del mercato industriale in generale, e delle miniere in particolare, si aggravarono maggiormente nel 1915 a causa dell'entrata in guerra dell'Italia. Infatti a fronte dell'aumento non trascurabile del prezzo dei metalli e dei minerali, l'industria estrattiva non riuscì a rendere del tutto proficua l'attività a causa della deficienza di mano d'opera e di capitali.
Quando la richiesta dell'industria di materiali esplosivi si fece più ampia, la sezione di pirite a Gambatesa non poté contribuire alla produzione essendo ormai quasi esaurito il minerale.
Parallelamente aumentò la richiesta di manganese da parte dell'industria siderurgica ma i minerali estratti nelle miniere liguri, troppo ricchi in silice, erano scarsamente adatti alle necessità dell'industria siderurgica.

Il trenino che trasporta i visitatori all'interno della miniera durante la visita

Verso la fine dell'anno 1918, la "Società Ferriere di Voltri", acquisì il controllo della concessione mineraria, continuando regolarmente i lavori di coltivazione sia a cielo aperto che in sotterraneo. I lavori vennero sospesi nell'anno 1922 per difficoltà di vendita del minerale, e ripresi nel luglio del 1923 .
Per accelerare i lavori di scavo, venne introdotto nel cantiere di Cassagna un primo impianto di perforazione meccanica costituito da due motocompressori.
Intanto la "Cooperativa Cremonese per la Fabbricazione dei Concimi" richiese ed ottenne il permesso di riprendere i lavori di ricerca per pirite di ferro e rame, ripristinando a partire dal luglio 1925 le vecchie coltivazioni e continuando l'esplorazione del banco di pirite affiorante.
Nel 1928 l'attività estrattiva nella miniera di Gambatesa era principalmente incentrata sulla pirite. Fu ultimata una teleferica lunga 1775 metri per il trasporto del minerale, capace di trasportare 30 tonnellate di materiale in otto ore. La stazione di partenza venne costruita allo stesso livello della futura nuova galleria di ribasso e sovrastante a questa fu predisposto un impianto per la frantumazione del minerale. La stazione di arrivo si trovava a Piandifieno, sulla strada provinciale per Chiavari.
La fine del '29 vide l'ultimazione dei lavori di meccanizzazione necessari ad intraprendere una moderna attività estrattiva, ma il '31 segnò una nuova battuta d'arresto per i lavori nella zona di Gambatesa: le ditte concessionarie chiesero la sospensione dei lavori a seguito della chiusura dei loro stabilimenti.
La miniera di pirite rimase completamente abbandonata negli anni '36 e '37 ma nel '38 i lavori della miniera ripresero dal cantiere Gambatesa propriamente detto, con l'esplorazione della zona dei diaspri compresa tra

Per informazioni e prenotazioni
Orario invernale (1/10 – 31/5): dalle 9.30 alle 17.00
Orario estivo (1/6 – 30/9): dalle 10.00 alle 19.00
Tel. 0185/338876 - Fax 0185/338863
e-mail: info@minieragambatesa.it

www.minieragambatesa.it

Come raggiungerla

La miniera di Gambatesa ed il Museo minerario si trovano in Alta Val Graveglia, a circa 18 chilometri dall'uscita dell'autostrada A12 per Lavagna. Procedere in direzione Carasco sino a Graveglia, quindi deviare a destra per Ne, oltrepassare i centri di Conscenti e Frisolino proseguendo per Reppia; 2 chilometri prima di quest'ultima località seguire la strada privata con le indicazioni della località mineraria.

il cantiere per la pirite e quello del manganese.
Negli anni '40, passato il controllo della miniera alla "Società Anonima Mineraria Siderurgica", fu iniziato lo scavo del nuovo livello di ribasso nella miniera di manganese. L'idea di utilizzare il primo tratto della galleria già esistente della vecchia miniera di ferro e rame risultò vincente: con una deviazione verso est della direttrice d'avanzamento, dopo avere attraversato circa 110 metri di basalti, furono raggiunti i diaspri mineralizzati abbassando ulteriormente il livello delle lavorazioni.
La nuova situazione bellica causò una progressiva diminuzione dell'attività estrattiva a causa della mancanza di manodopera e la miniera fu assoggettata al controllo delle forze armate tedesche.Nel 1948 la ripresa dello scavo del nuovo ribasso portò alla scoperta di una cospicua lente di minerale corrispondente a circa 6000 metri cubi. Si rafforzò il convincimento che Gambatesa potesse diventare la miniera più importante della concessione, quella sulla quale puntare per le estrazioni degli anni successivi. La produzione infatti continuò e nel 1951 iniziarono i lavori di costruzione di un impianto di arricchimento del minerale. Nel 1957 vennero ulteriormente migliorati i metodi di lavorazione con l'introduzione di pale meccaniche.

Nel 1965 la miniera passò sotto il controllo dell'Italsider e fino al 1970 perdurarono i lavori di coltivazione della grossa lente mineralizzata, mentre le ricerche di nuovi cantieri continuano a dare esiti negativi.
Nel 1971 la ditta concessionaria tentò di far dichiarare esaurita la miniera al probabile scopo di spostare i macchinari in altra ritenuta più redditizia. A tale tentativo si oppose il direttore della miniera che rifiutò di firmare la dichiarazione d'esaurimento in presenza di minerale ancora coltivabile. Dopo alcuni chiarimenti legislativi, la concessione passò alla SIL.MA. s.r.l. che, grazie ad un razionale utilizzo delle poche unità produttive rimaste in sito, riesce ancora oggi ad estrarre modesti quantitativi di minerale commerciabile.

Il percorso di visita

La miniera ed il museo minerario di Gambatesa sono aperti tutto l'anno dal mercoledì alla domenica.
Il programma dei percorsi è organizzato secondo quattro differenti livelli di fruizione (percorso base con prenotazione consigliata, visita scolastica, tematica e speleologica con prenotazioni obbligatorie), rendendo godibile ed interessante la visita ad un vasto target.
Il viaggio nella miniera di Gambatesa ha inizio con la proiezione di un breve filmato allo scopo di introdurre i visitatori, in modo piacevole e discorsivo, nell'ambiente miniera illustrando le finalità della visita e lo scopo della riconversione della miniera a fini museali.
Indossate le tipiche attrezzature dei minatori, si parte per la visita guidata ai sotterranei che percorrerete in parte su un trenino ed in parte a piedi (percorso base).
Chi fosse interessato ad approfondire maggiormente la conoscenza della miniera potrà visitare in libertà altre gallerie a vari livelli, di norma non incluse nella visita base, sino ad uscire sul versante opposto del monte. Il ritorno avviene tramite un percorso naturalistico opportunamente illustrato (visita tematica).
È possibile inoltre effettuare una visita speleologica, con attrezzatura fornita sul posto, accedendo a tutte le zone della miniera, per motivi di studio o ricerca, in compagnia di una guida.
Per visite scolastiche sono previsti sconti ed integrazioni di tipo didattico con visione di materiale illustrativo e multimediale.

(A. Verrini)

Convegni

Miniere in Montagna

Convegno Internazionale Val Trompia
28 - 29 giugno 2002

Nel giugno 2002 si è svolto a Collio Val Trompia (Bs) il Convegno Internazionale *"Miniere in Montagna, il riuso dei siti minerari dismessi: ricerca, sperimentazione, musei e percorsi"* organizzato dall'Agenzia Parco Minerario dell'Alta Val Trompia, che ha visto la nutrita la partecipazione di autorità politiche, esperti del settore italiani e stranieri (Polonia), e di alcuni speleologi interessati alla materia.

Il riuso di siti minerari dismessi per cessazione o per esaurimento, e le relative pertinenze, sono attualmente oggetto di grande interesse dal punto di vista legislativo (proposte di legge per il riordino della materia di disciplina mineraria, che si rifà al Regio Decreto degli Anni Trenta, proposte di revisione dell'attuale classificazione dei minerali in prima e seconda categoria), economico (creazione di nuovi posti di lavoro e di nuove offerte per il tempo libero) e ambientale (disinquinamento).

Le miniere hanno contribuito allo sviluppo storico ed industriale del nostro paese, e per questo possono a buon diritto essere considerate patrimonio collettivo; luoghi di formazione e cultura, legati alle storie degli uomini, all'orgoglio per il proprio lavoro e, spesso, alle malattie che essi hanno saputo affrontare con dignità.
Le coltivazioni, sia quelle in sotterraneo che quelle all'aperto, hanno apportato sensibili modificazioni al territorio, delle quali è necessario tenere conto in fase di riutilizzo.
Secondo le finalità del riuso sono state indicate alcune azioni che riassumiamo schematicamente:

1. Tutela della miniera esaurita.
2. Normativa sulla sicurezza.
3. Valutazione di impatto ambientale.
4. Verifica dello sviluppo sostenibile.
5. Utilizzo a fini sociali e culturali.
6. Utilizzo a fini produttivi.
7. Riutilizzo a fini storico – museali.

7.1 Indagini preventive: testimonianze storiche, riscontro minerario e strutturale, cartografia tecnica.

7.2 La miniera museo: percorsi formativi e conservazione dei macchinari.

7.3 Museo minerario: immagini e documentazione, realizzazione di strutture che sappiano coniugare natura e storia, contesto paesaggistico che comprenda il vissuto delle persone.

8. Funzionalità ed equilibrio estetico del sito.
9. Ottimizzazione economica.

Gli interventi

Di grande interesse i tre interventi che hanno presentato soluzioni, molto diverse, di conversione a fini museali:

La "Miniera delle emozioni"

La Sardegna, con 22.000 ettari di aree interessate, vede sin dall'antichità la presenza dell'uomo nelle zone minerarie, coltivate già in epoca nuragica. I siti minerari sardi raccontano storie di fatica e malattie, di lotte sindacali, di stragi (come l'eccidio di Buggerru), di monete coniate per essere destinate agli acquisti in loco, di conflitti fra pastori e minatori per la contesa del suolo e del suo sfruttamento. Storie che, grazie all'intervento di amministratori sensibili e competenti, oggi siamo certi che non saranno obliterate dalla memoria.
La Miniera di Montevecchio (estrazione argento) risulta essere oggi l'unico sito minerario certificato di epoca punica, grazie alla possibilità di comparare il minerale coltivato con i monili punici rinvenuti a Tharros. Nel 1996 l'UNESCO lo ha dichiarato "patrimonio dell'umanità" e dallo scorso anno il Parco Nazionale Geominerario, comprendente 81 comuni sui 125 interessati, è divenuto una realtà.
La Miniera (museale) di Montevecchio offre ai visitatori un percorso di studio completo presentando tutte le fasi di estrazione e lavorazione del minerale, consentendo l'accesso alle strutture abitative, alle officine ed agli spazi aziendali dei minatori e mostrando nella loro completezza i macchinari impiegati, con un'offerta ricettiva rivolta prevalentemente al turismo culturale piuttosto che al turismo di massa.
Gli antichi luoghi di deposito del minerale sono stati riconvertiti in *atelier* per giovani artigiani del legno e del ferro, per un totale di 18 "incubatori di impresa" e con grande attenzione al problema del disinquinamento ambientale. Nel prossimo Ottobre sarà aperto l'archivio minerario che comprende la documentazione dal 1848 fino agli ultimi giorni di lavoro della miniera.

"Dalla cultura del lavoro al prodotto culturale turistico"

Nella Valli del Pinerolese l'estrazione di minerali (grafite, rame e talco) iniziò alla fine del '700 e vide l'impiego di circa 1.500 operai. La visita alla miniera non è solo un viaggio nel tempo ma anche una testimonianza del lavoro delle genti di queste valli.
La riconversione turistica ha in questo caso corso il rischio di costituire un impatto culturale e sociale: è stato importante, ancorché non immediatamente facile e possibile, coinvolgere le popolazioni locali attraverso la

costituzione di cooperative transfrontaliere (Italia – Francia). La miniera è riconosciuta oggi dalla Regione Piemonte "ecomuseo", in quanto rappresentativa della realtà locale.
Il prodotto turistico offre al pubblico, equipaggiato da minatore, la visita alla miniera-museo "Paola" (Val Germanasca) e a quella de "Le Fournel" (Argentière La Bessée).

"La via del Ferro"
Le miniere dell'Alta Val Trompia sono ormai chiuse perché quel tipo di attività estrattiva è stata superata da nuove tecniche. Restano tracce importanti di una archeologia industriale (antichi forni fusori, officine con i magli ad acqua, la "filiera" produttiva, artigianale e industriale, che attraversava l'intera valle da nord a sud) che può essere riconvertita a fini turistici secondo criteri selettivi per non svalutare l'offerta.
La Via del Ferro, realizzata attraverso molteplici recuperi e ristrutturazioni, laboratori didattici, ricerche storiche, documenti sonori e percorsi museali, parte dalla riapertura alla visita delle miniere in Alta Valle e scende attraverso il complesso del forno fusorio di Tavernole fino alla antica fucina di Sarezzo.

L'Agenzia Parco Minerario dell'Alta Valle Trompia ha potuto intraprendere questa riconversione con la collaborazione della Comunità Montana di Valle Trompia e Valtrompia Turismo, ma anche grazie ad una convenzione con il Politecnico di Milano, finalizzata alla realizzazione di un polo tecnologico d'eccellenza, e ad investimenti privati di società interessate all'utilizzo di parte delle gallerie per scopi di sperimentazione nel campo delle tecnologie per le opere in sotterraneo.
La Miniera Marzoli a Pezzaze è tra le più recenti per attivazione e utilizzo. La galleria "Stese", nella parte visitabile, (equipaggiamento leggero fornito in loco) offre l'emozione di trovarsi dentro la montagna, di sentir risuonare i propri passi nelle gallerie, rivivere la "volata", entrare in stretto contatto con un mondo che si sarebbe potuto credere scomparso per sempre.

Il Convegno, nel complesso di grande interesse, ha presentato anche interventi che, forse a causa della nostra sensibilità speleologica ancora ammantata di romanticismo ottocentesco, abbiamo avvertito come preoccupanti.
Ci è difficile considerare le grotte naturali e le cavità artificiali come "vuoti nel sottosuolo" destinabili ad essere trasformati in depositi di idrocarburi e rifiuti tossici, installazioni industriali, luoghi di sepoltura, svago e protezione contro eventi bellici, ospedali sotterranei, vie di trasporto pubblico di massa e di smaltimento acque luride, stadi per sport invernali.
Tali proposte rischiano di apparire eccessivamente "disinvolte", instillando il sospetto che prescindano da qualsiasi etica e valutazione ambientale, assoggettandosi alla sola logica economica.
Riteniamo questi siano ottimi spunti di riflessione, sui quali la Società Speleologica Italiana e la Commissione Nazionale Cavità Artificiali debbano avviare una immediata e proficua discussione.

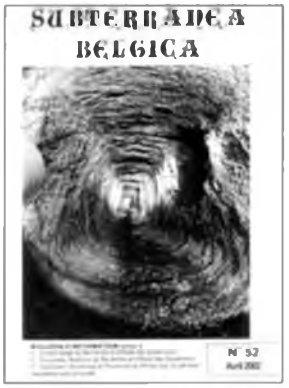
(la redazione)

Segnalibri

LA VIA DEL FERRO E DELLE MINIERE IN VAL TROMPIA
Un itinerario nel passato produttivo e nel patrimonio storico–industriale di un territorio minerario e siderurgico.
a cura di Carlo Simoni
Comunità Montana di Val Trompia, 2002
pp. 158, colore
Euro 16.00

La Val Trompia è legata fin dall'antichità, all'economia del ferro: attività estrattiva nei siti minerari in Alta Valle, fusione del metallo nei forni fusori, prima lavorazione nelle officine poste a fondo valle. Una imponente attività lavorativa, una lunga e diffusa memoria, un grande patrimonio di archeologia industriale che il volume presenta in tutte le sue sfaccettature: un itinerario nel passato produttivo e nel patrimonio storico–industriale, strumento capace di raccontare come i valtrumplini abbiano saputo trarre fonte di sostentamento e sviluppo, con caparbietà, fatica ed intelligenza, dagli elementi naturali presenti: il legno dei boschi, l'acqua ed il ferro dalle miniere. La guida, ricca di foto storiche in BN ed immagini a colori di estrema suggestività, si avvale anche di riproduzioni di antiche carte geografiche della zona, schede tecniche di macchinari ed attrezzi, presentando l'organizzazione del lavoro in miniera e le attribuzioni delle diverse mansioni. Un'opera collettiva molto interessante e riuscita, di sicuro interesse per coloro che si occupano di miniere e che vede fra gli autori uno speleologo che da anni si occupa della raccolta di materiale documentale sulle miniere in disuso: Giampietro Marchesi. I principali capitoli:
La storia – Le miniere, I forni fusori, Le fucine.
I musei e gli itinerari – Pezzaze: la miniera Marzoli in Loc. Stese – Altri itinerari nel territorio di Pezzaze – Bovegno: le miniere Alfredo e Torgola - Collio: la miniera S. Aloisio.

Comunità Montana della Valle Trompia
Via G. Matteotti, 327 - Gardone V.T. (BS)
www.valletrompia.it



SUBTERRANEA BELGICA
N. 52/2002
Bollettino di informazione de: Société Belge de Recherches et d'Etudes des Souterrains; Association Wallonne de Recherche et d'Etudes des Souterrains; Association Bruxelloise de Recherche et d'Etudes des Souterrains.
pp. 20
Euro 10 (in abbonamento)

Il n. 52 di "Subterranea Belgica" esce con una ridotta consistenza di pagine. La precaria situazione economica alla quale l'editore ha coraggiosamente fatto fronte per anni sta raggiungendo un punto di criticità: gli introiti da abbonamenti coprono appena il 16% dei costi di stampa e spedizione ed il ritardo nell'assegnazione di contributi e finanziamenti pubblici rischia di aggravare la situazione.
Per i valori di reciproco sostegno propri della speleologia invitiamo tutti i nostri lettori ad abbonarsi a S.B. e a favorire gli scambi, per sostenere questa pubblicazione storica nel campo delle cavità artificiali dell'area nord-europea.
Ai nostri colleghi va il più sincero augurio della redazione per una rapida e positiva soluzione della vicenda.
Sommario del numero 52/2002: A. Marche, *La galerie de La Chartreuse a Bressoux (Liege)*; G. De Block, *L'etude des espaces souterrains historiques et son developpement. Projets.*

www.pragmasoft.be / soberes

LA VORAGINE
di Luca Rossomando
Editori Riuniti, Roma, 2002
pp. 166, Euro 9,50

"Il 23 gennaio 1996, alle quattro e mezzo di pomeriggio, mentre una voragine si apriva poco oltre il quadrivio di Secondigliano, alla periferia nord di Napoli, inghiottendo le macchine che transitavano, i passanti e l'ala di un edificio, il signor Alterio stava tornando a casa a bordo della sua Vespa ...".
Così inizia questo piccolo, ma solo nel formato, libro di Luca Rossomando che narra la storia, anzi le storie, del disastro di Secondigliano. La causa di quell'evento fu la costruzione di una galleria stradale che, malgrado i numerosi segni premonitori e le segnalazioni degli abitanti, venne portata avanti fino a che una immensa frana ed un incendio inghiottirono case e persone. Ci furono 11 vittime, il corpo di una delle quali non fu mai trovato.
Il testo, a metà strada tra il romanzo e il reportage, non è uno studio sulle CA come quelli che normalmente presentiamo sulle pagine della nostra rivista, ma tratta comunque un argomento affrontato più volte dagli Autori di Opera Ipogea e molto caro alla redazione: il rischio di degrado del sottosuolo delle città abbandonato all'incuria.
Un testo non scientifico, ma di notevole valore documentale e di grande impegno civile.

Editori Riuniti, via Alberico II, 33 - 00193 Roma.
www.editoririuniti.it

I SEGRETI DI TORINO SOTTERRANEA
Alla scoperta del lato oscuro della città
di AAVV
Editrice Il Punto, Torino, 2001
pp. 272, bn
Euro 7,49

I MISTERI DEL PIEMONTE SOTTERRANEO
a cura di Mauro Minola
Editrice Il Punto, Torino, 2001
pp. 312, bn
Euro 7,49

Il Piemonte, si sa, è terra di misteri: gallerie segrete, culti misterici, Iside, strane creature, fate e gnomi ...
I due libri, dai titoli ammiccanti, affrontano con grande serietà l'argomento degli ambienti sotterranei piemontesi: le gallerie che videro il sacrificio di Pietro Micca, i rifugi antiaerei della Seconda Guerra Mondiale, i sotterranei della FIAT Mirafiori, le miniere di talco e di ferro dell'arco alpino, i luoghi inesistenti frutto della fantasia degli autori di fine secolo, tracciando un quadro estremamente interessante di quanto noto del sottosuolo torinese e piemontese.
I due testi si integrano perfettamente e sono costituiti dai contributi inediti di numerosi autori, nessuno dei quali "speleologo", almeno nella ricorrente accezione del termine.
Un lavoro collettivo di scrittori, giornalisti, antropologi e storici, che hanno visitato i sotterranei e che con passione ed entusiasmo, ma anche con rigore scientifico, descrivono dettagliatamente.
Ogni capitolo è ben corredato da note e, talora, da bibliografia.

www.piemonteinbancarella.it
editriceilpunto@tiscalinet.it

ATTI DEL V CONVEGNO NAZIONALE SULLE CAVITÀ ARTIFICIALI
28 aprile – 1 maggio 2001, Osoppo (Udine)
Club Alpinistico Triestino
Sezione ricerche e studi su cavità artificiali
pp 504 , bn

Freschi di stampa gli Atti del V Convegno Nazionale sulle CA tenutosi lo scorso anno nel contesto del magnifico Forte di Osoppo.
Oltre 500 pagine, ricche di tavole, rilievi ed illustrazioni, per un totale di 33 contributi di autori italiani.

www.cai.speleo.it

SE NON TROVI OPERA IPOGEA

CHIEDI ALLA TUA LIBRERIA DI RIVOLGERSI AL DISTRIBUTORE:

CDA Consorzio distributori Associati - via Mario Alicata, 2F
40050 Monte San Pietro (BO) - Tel.: 051.969312 Fax: 051.969320

RIVISTA QUADRIMESTRALE Euro 7,75

PREZZI E NORME PER L'ABBONAMENTO 2002

Prezzo di copertina	lire 15.000	€ 7,75
Abbonamento ordinario per il 2002 (3 numeri)	lire 35.000	€ 18,08
Abbonamento per soci SSI	lire 30.000	€ 15,49
Abbonamento per l'estero	lire 45.000	€ 23,24
Abbonamento per l'estero per Paesi extra europei	lire 60.000	€ 30,99
ARRETRATI	lire 15.000	€ 7,75

COUPON D'ABBONAMENTO DA COMPILARE IN STAMPATELLO E SPEDIRE A:
Erga Edizioni - Via Biga 52 r. (canc.) - 16144 Genova - Italia oppure inviare fax: 010.83.28.799

Nome _____ Cognome _____

Istituto, società, associazione _____

Indirizzo: _____ n° _____

Cap: _____ Città _____ Prov. _____ Tel.: (_____) _____

Fax: (_____) _____ P. IVA (se richiesta fattura) _____

FORME DI PAGAMENTO
specificare sempre nella causale: ABBONAMENTO OPERA IPOGEA E L'ANNO DI ABBONAMENTO

Assegno non trasferibile intestato a: **Erga snc**

Bonifico bancario sul conto.
c/c 471/39 Erga snc - ABI 3002-3-CAB 01407.6 - Banca di Roma, Piazza della Vittoria 20 r., Genova

versamento sul ccp 21414164 intestato a Erga snc (inviare fotocopia della ricevuta)

Ai sensi dell'Art. 10 della legge 31/12/1996 n. 675, la Erga S.n.c. con sede in Genova, Via Biga 52 r. (canc.), titolare del trattamento dei dati sopra conferiti Vi informa che il trattamento ha come finalità: 1) farVi pervenire in abbonamento la rivista di cui sopra e di adempiere agli obblighi fiscali e contabili connessi; 2) poterVi aggiornare sulle nostre future iniziative editoriali. Il trattamento sarà effettuato con elaboratori elettronici e/o con sistemi cartacei. Relativamente alla finalità di cui al punto 1) i dati potranno essere comunicati ad altri soggetti la cui attività si renda necessaria per eseguire la prestazione da Voi richiesta (ad esempio: stampatori, incellofanatori, ecc.). Il conferimento dei dati è facoltativo. Il mancato conferimento / consenso al trattamento od alla comunicazione suddetta per la 1ª finalità impedisce di poter ricevere in abbonamento la rivista suddetta; il mancato conferimento / consenso al trattamento per la 2ª finalità impedisce di essere informati sulle future iniziative editoriali della titolare. Alla titolare potrete rivolgerVi per far valere i Vs. diritti, così come previsti dall'art. 13 L.675/96, quali esemplificativamente: il diritto di ottenere la conferma dell'esistenza di dati personali che Vi riguardano, nonché informazioni sul trattamento; il diritto di ottenere la cancellazione, l'aggiornamento dei dati trattati; il diritto di opporsi al trattamento dei dati nei limiti previsti dalla legge.

Consenso al trattamento ed alla comunicazione, di cui alla 1ª finalità dell'informativa, necessario per poter ricevere la rivista.

(Firma) _____

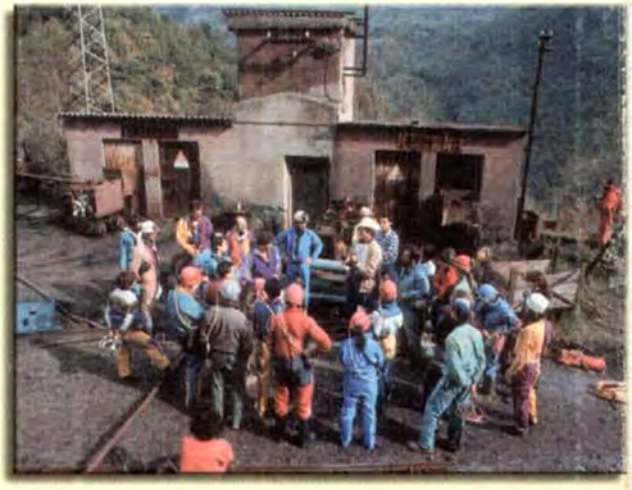
Qualora non si desideri ricevere materiale pubblicitario relativo alle nostre prossime attività editoriali, barrare la casella qui di fianco ☐

La miniera di Gambatesa

www.minieragambatesa.it

Entrare in miniera è vivere l'emozione e l'avventura di coloro che, in oltre un secolo di lavoro duro e creativo, faticoso e ingegnoso, si sono avvicinati al cuore della terra.

La miniera di Gambatesa, oltre 30 Km di gallerie e pozzi, ed il Museo Minerario di Gambatesa, vivo e di nuova concezione, si trovano in Alta Val Graveglia, a circa 18 Km dall'uscita dell'autostrada A12 per Lavagna.



PER INFORMAZIONI E PRENOTAZIONI

Orario invernale (1/10 – 31/5): dalle 9.30 alle 17.00
Orario estivo (1/6 – 30/9): dalle 10.00 alle 19.00
Tel. 0185/338876 - Fax 0185/338863
e-mail: info@minieragambatesa.it