

Le miniere di ferro e di manganese a Monte San Vicino (Marche, Italia)

The iron and manganese mines in Monte San Vicino (Marche, Italy)

Enrico-Maria Sacchi^{1,2}, Michele Betti^{1,2,3}, Manlio Magnoni¹, Michele Magnoni^{1,2},
Ivan Munari¹, Pietro Viola¹ & Andrea Tamburini¹

Riassunto

Le miniere di ferro e manganese di Precicchie e Poggio San Vicino sono state scavate nel 1800 a Monte San Vicino in prossimità della Gola di Frasassi. Rappresentano una preziosa testimonianza sull'estrazione dei minerali ferrosi nell'apennino Umbro Marchigiano, di estrazione modesta ma costante per tutto il 1800. La rivoluzione industriale prima e l'austarchia poi favorirono la ricerca dei minerali ai fini estrattivi dall'unità d'Italia fino agli anni '50 del 1900, tuttavia, le esigue mineralizzazioni che un tempo potevano soddisfare la richiesta a livello locale per le attività artigianali non si rivelano più economicamente convenienti. Le miniere in oggetto, pur avendo un modesto sviluppo che nel complesso non supera i 500 m, intercettano grotte naturali ricche di mineralizzazioni che si sviluppano nella formazione del Calcarea Massiccio; questi siti minerari, che nell'arco di un secolo sono stati oggetto di investimenti di numerose società, sono una preziosa testimonianza di archeologia industriale e luoghi di notevole interesse geologico.

Parole chiave: miniere, Frasassi, San Vicino, ferro, manganese, limonite, cavità artificiali.

Abstract

The iron and manganese mines of Precicchie and Poggio San Vicino were excavated in 1800 in Monte San Vicino near the Frasassi Gorge (Gola di Frasassi). They represent a precious testimony to the extraction of ferrous minerals in the Umbria-Marche Apennines, of modest but constant extraction throughout the 1800s. The mines in question, although they have a modest development that overall does not exceed 500 mts, intercept natural caves rich in mineralization that develop in the formation of the Massive Limestone; these mining sites, which in the span of a century have been the subject of investments by numerous companies, are a precious testimony of industrial archeology and places of considerable geological interest. The Umbrian Marchigiano Apennine is rich in mineralization which in the nineteenth and twentieth centuries were the subject of research for extraction purposes. These mineralizations were well known from the ancient times: just think of the iron mines in Monte Nerone and the copper mine of Piobbico that were exploited since the times of the Dukes of Urbino, or between the fifteenth and seventeenth centuries. Currently these sites are in a state of neglect, the protection and enhancement of the mines would allow the defense of community identities and would encourage forms of archaeo-industrial and environmental tourism. The Iron Mines of Precicchie: The Precicchie mines are located near the homonymous village at an altitude of 400.00 amsl and develop in the geological formations of Majolica and massive limestone; it is a series of wells and tunnels dug from the 1870s to the 1950s for iron research. Currently some essays are still evident, four partially buried wells and four galleries (named on the relief G1, G2, G3 and G4) excavated in the formations of Majolica and Massif Limestone. G1 and G4 tunnels: these are two modest tunnels with a development of about 10 meters and an inclination of 20 degrees. Tunnel G2: extends for 66.50 meters in the S-E direction and has no side branches. The average height is 2.20 m while the width does not exceed 2.00 m; inside, traces of Limonite can be seen sporadically. Gallery G3: it is the most developed and interesting tunnel of the three, the lateral branches intercept two natural caves, developed in the formation of massive limestone, completely mineralized by limonite. The exploitation of the mineral occurred, in an occasional way, between 1877 and the 1950s, all the researches confirmed the modest extension of the deposit and the low cost of exploiting it. Inside the mines there is a strong mineralization of sulfur which has been extracted and used by the local community. The Iron and Manganese Mine in Poggio San Vicino: The iron and manganese mine is located at an altitude of 520 amsl on the southern slope of Monte Martino (920 amsl), 1 km from the town of Poggio San Vicino (until 1927 Ficano). The mine consists of two communicating tunnels, by means of a stove that served as a hopper / remount

¹ Gruppo Speleologico Urbinate

² Commissione Nazionale Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana

³ DiSB, Università degli studi di Urbino Carlo Bo

Autore di riferimento: Enrico-Maria Sacchi - enricomaria.sacchi@gmail.com

in the terminal part. The upper gallery, with a slope of 42% and a development of approx. 25 m, is a natural cave formed in the Massive Limestone that has been remodeled to extract the mineral. The lower tunnel, entirely artificial, extends for approx. 43 m. and it was used for the collection and transport of excavated material up to the square in front of the mine where, by means of a cableway, it was brought to the valley floor. The first written testimonies on the presence of manganese date back to 1809, by Colonel Augusto Ricci, who in the publication "On the new Manganese mine which were found in the Musone Department" describes the location of the mine, the extraction of the material and industrial uses such as: glass whitening; pigmentation of porcelain and manufacture of oxygenated muriatic acid. Also in this mine, the extraction of the mineral took place occasionally between 1877 and the first half of 1900, all the researches gave completely negative results and convinced the various companies to give up on the business. Other researches of iron and manganese minerals in the municipalities of Fabriano and Ficano, in the provinces of Ancona and Macerata, did not have any rational development; small superficial essays were made that were inconclusive and which, on the other hand, cannot be encouraged by the geological nature of the soils.

Key words: mine, Frasassi, St. Vicino, iron, manganese, limonite, artificial cavities.

Inquadramento geografico e geologico dell'area

Il complesso minerario che comprende le miniere di Precicchie (a nord) e di Poggio San Vicino (a sud) ricadono nel settore più esterno del fianco orientale dell'anticlinale di Monte Frasassi - Monte Valmontagnana. Come noto, la struttura geologica di questo tratto di dorsale appenninica risulta caratterizzata dalla successione stratigrafica detta "Umbro-Marchigiana". In particolare, si tratta di una anticlinale asimmetrica con vergenza Adriatica al cui nucleo affiorano terreni del Lias inferiore del Calcarea Massiccio (Hettangiano-Sinumuriano) sovrastati al tetto dalla Formazione del Bugarone (Lias inferiore-Titanico inferiore). Al di sopra, si rinvengono le formazioni giurassiche eteropiche che costituiscono la serie completa (Corniola, Rosso Ammonitico, Calcari Diasprini e Calcari, e Marne a Posidonia); a completamento della successione ritroviamo i terreni appartenenti alle Formazioni della Maiolica (Aptiano-Titonico superiore), delle Marne a Fucoidi (Cenomaniano-Aptiano), della Scaglia Bianca (Albiano-Turoniano) e della Scaglia Rossa (Tutorniano-Luteziano).

I rapporti originali tra le aree giurassiche sono stati obliterati durante i sollevamenti connessi con l'orogenesi appenninica e, almeno nell'area in esame, i blocchi sollevati lo sono stati ulteriormente (Centamore *et. al.*, 1971). Infatti, l'attestazione la si può ritrovare in una faglia giurassica diretta che sul lato orientale differenziava i due ambienti; questa è stata ripresa e ruotata, in accordo con quanto avviene per le altre faglie con caratteristiche simili nella regione (Centamore *et. al.*, 1973).

Nello specifico, le miniere indagate coinvolgono la potente serie carbonatica e, in particolare, persistono sulle formazioni del Calcarea Massiccio e della Maiolica, caratterizzati rispettivamente da un calcarea massivo ciclotemico il primo e da un calcarea micritico stratificato il secondo.

Le Miniere di Ferro di Precicchie

Le miniere di Precicchie (fig. 1) sono ubicate lungo l'alveo di un torrente che si origina in prossimità del pa-



Fig. 1 – Rilievo Miniera di Precicchie (disegno Mi. Magnoni). Rilievo effettuato da: S. Camilletti, Mi. Magnoni, I. Munari, M. Piccinini, E. Pigliapoco, E.M. Sacchi.

Fig. 1 – Survey of Precicchie mine (drawing Mi. Magnoni). Topographic survey performed by: S. Camilletti, Mi. Magnoni, I. Munari, M. Piccinini, E. Pigliapoco, E.M. Sacchi.

ese omonimo a quota 400 m slm; si tratta di una serie di pozzi e gallerie scavate dagli anni '70 del 1800 fino agli anni '50 del 1900 per la ricerca di ferro.

Attualmente sono ancora evidenti alcuni saggi, quattro pozzi e quattro gallerie. Due pozzi sono ubicati sulla sinistra orografica del torrente, il primo (P2) ha una profondità di 4 m ca. mentre il secondo (P3) raggiunge la profondità di 10 m ca.; gli altri due pozzi che si aprivano sull'alveo del torrente, P1 e P4 della profondità rispettivamente di 20 e 30 metri, sono quasi completamente interrati e attualmente non superano la profondità di 2 metri.

Sul versante destro del torrente si aprono quattro gallerie denominate sul rilievo G1, G2, G3 e G4 (fig. 5a) scavate nelle formazioni della Maiolica e del Calcarea Massiccio.

Gallerie G1 e G4: si tratta di due modeste gallerie con uno sviluppo di circa 10 m ed un'inclinazione di 20 gradi.

Galleria G2: l'intera galleria si sviluppa per 66,50 m

in direzione N-E e non presenta diramazioni laterali. L'altezza media è pari a 2,20 m mentre la larghezza non supera i 2,00 m; l'imbocco è parzialmente occluso da materiale detritico proveniente dalla degradazione della scarpata; all'interno si intravedono sporadicamente tracce di limonite.

Galleria G3: è la galleria più sviluppata ed interessante, le diramazioni laterali intercettano due grotte naturali ed è presente un pozzo della profondità di 6 m alla cui base si apre un cunicolo. La galleria principale si sviluppa in direzione E per 210,00 m (fig. 2), dopo 70 m ca. sulla destra si intercetta la prima diramazione laterale che dopo pochi metri immette in una grotta naturale ricca di affioramenti di limonite (fig. 3); dopo 20 m si apre, sempre sulla destra, la seconda diramazione laterale che chiude dopo 10 m. Dopo pochi metri sulla sinistra si apre la terza diramazione laterale e, dopo 5 m dall'imbocco, si apre sulla sinistra la seconda grotta naturale che è completamente mineralizzata di limonite, proseguendo si intercetta il pozzo (fig. 4) alla cui base si apre la galleria retroversa che chiude dopo pochi metri.

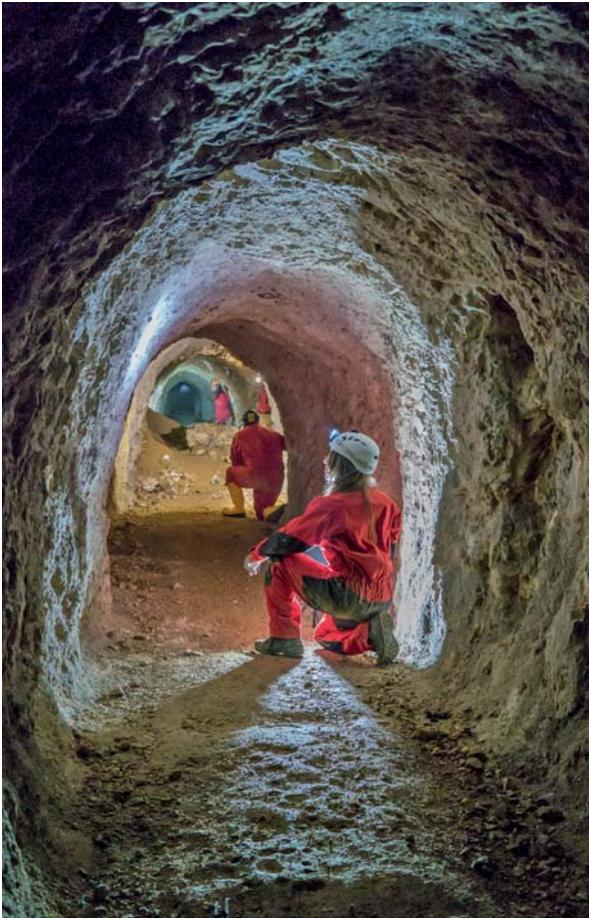


Fig. 2 – Miniera di Precicchie G3, galleria principale lunga 210 metri (foto Mi. Magnoni).

Fig. 2 – Precicchie mine G3, main gallery 210m long (photo Mi. Magnoni).

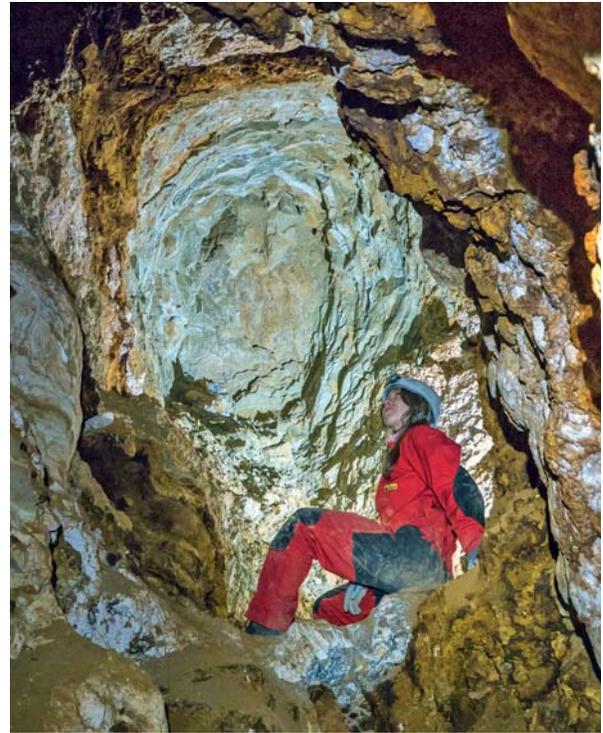


Fig. 3 – Miniera di Precicchie G3, mineralizzazioni di limonite in corrispondenza della seconda diramazione laterale (foto Mi. Magnoni).

Fig. 3 – Precicchie mine G3, limonite mineralizations in correspondence of the second lateral branch (photo Mi. Magnoni).

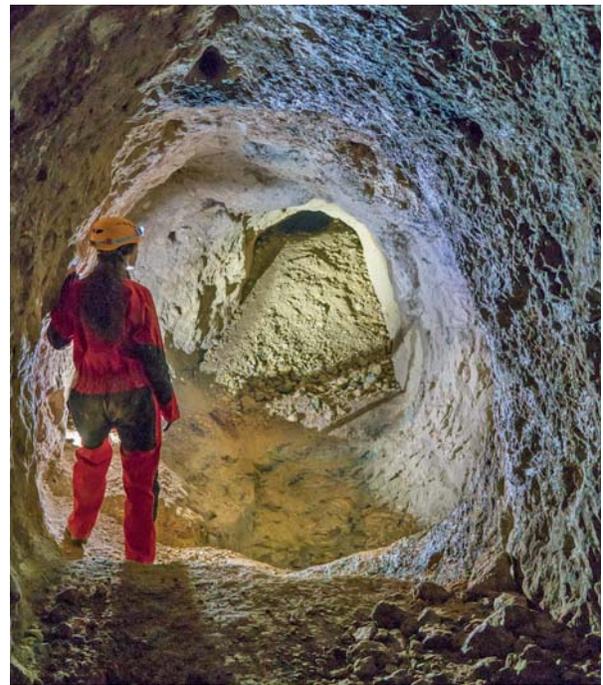


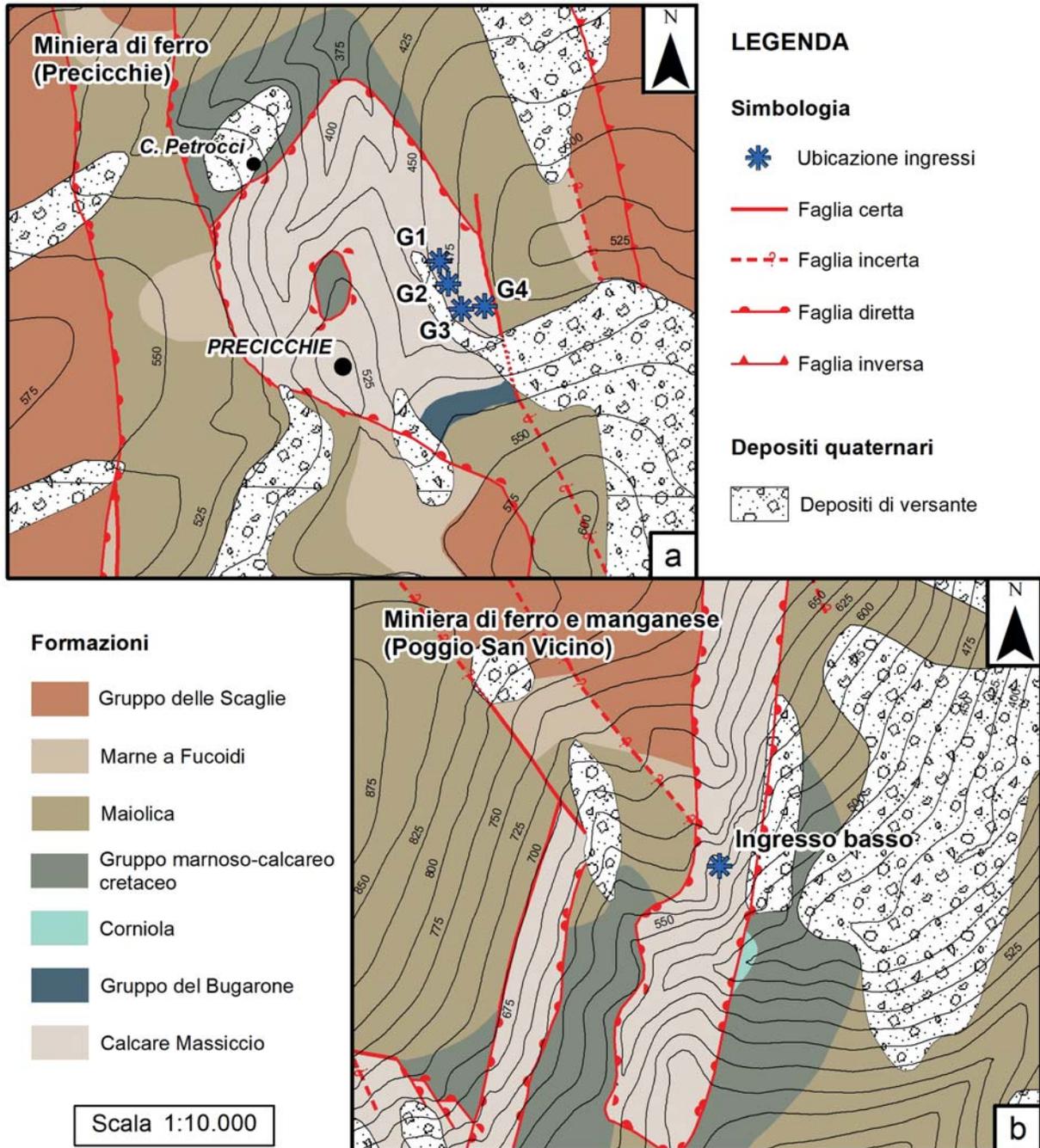
Fig. 4 – Miniera di Precicchie G3, affaccio sul pozzo della terza diramazione laterale (foto Mi. Magnoni).

Fig. 4 – Precicchie mine G3, view from the well of the third lateral branch (photo Mi. Magnoni).

Inquadramento storico

Le prime informazioni rinvenute risalgono al 1876, l'ingegnere capo del Servizio Minerario di Ancona così descriveva lo stato dei luoghi: *Nella località Precicchie [...omissis...] si vedono abbondanti tracce di limonite in un calcare che per l'aspetto si accosta al calcare stratificato del lias medio. Le tracce sono sparse a diverse altezze sui due versanti ed anche attraverso al fosso che scorre nel fondo, lungo una zona di 600 metri, diretta*

da Sud a Nord secondo la stessa vallicella. I lavori di ricerca fatti per riconoscere il giacimento consistono in 13 buche fra grandi e piccole, corrispondenti ai vari affioramenti, delle quali 6 sulla sponda destra del fosso che si internano secondo l'inclinazione degli strati per 6 a 10 metri; 5 sulla sponda sinistra che non furono spinte oltre i 2 o 3 metri, e finalmente 2 informi pozzi nel letto del fosso, aventi l'uno 20 e l'altro 30 metri di profondità, con una sezione di circa 3 x 2 ossia 6 metri quadrati. Nelle buche a destra le tracce del minerale



Figg. 5a, 5b – Inquadramento geologico (disegno A. Tamburini).
 Figg. 5a, 5b – Geological setting (drawing A. Tamburini).

sono minime da principio presso l'origine della valle e vanno poi aumentando verso il basso dove si trovano anche i due pozzi. Le vene più importanti, procedendo nel senso ora indicato, si presentano nelle ultime tre buche; esse hanno uno spessore variabile da 30 centimetri a 1 metro, e sono accompagnate a quando a quando dalla solita salbanda di calcare spatico e contengono sempre nuclei e filaretti di selce (Niccoli, 1879/a).

I lavori più importanti erano stati eseguiti dalla ditta Lucovich e C., proprietaria di altiforni a Terni, la quale progettò un sistema funicolare per trasportare il materiale dall'area mineraria alla stazione di Serra S. Quirico, iniziativa che non ebbe successo per la decisa opposizione degli abitanti di Precicchie (Mattias e Guerra, 2008). Nel 1877 la ditta stessa richiese la visita per la dichiarazione di scoperta di detta miniera; la domanda non venne accolta in quanto mancava la dichiarazione di cessione dei diritti di ricerca dai ricercatori signori Becchetti e Micheletti (Niccoli, 1879/a). Nella prima decade del 1900 vennero effettuate alcune ricerche sporadiche del minerale in prossimità del Castello di Precicchie che diedero scarsi risultati.

Nel 1935 il Sig. Brunone Cesare Piattella da Ancona e l'Ing. Emanuele Del Fanti ottennero, dal Ministero dell'Industria, un permesso triennale per la ricerca di Ferro e manganese; in tre anni vennero estratti circa 150 tonn. di minerale composto per il 56% da ferro. Nel 1939, a seguito dell'approvazione delle leggi razziali, la concessione non venne rinnovata al Sig. Piattella ma venne assegnata alla Società Rimifer la quale estrasse 150 t di limonite e realizzò una teleferica per il trasporto a valle del minerale (Mattias e Guerra, 2008). Negli anni '50 del Novecento vennero effettuate ulteriori ricerche che confermarono la modesta estensione del giacimento e la scarsa economicità del suo sfruttamento. All'interno delle miniere è presente una forte mineralizzazione di zolfo che è stato estratto ed utilizzato dalla comunità locale.

Inquadramento geologico

La miniera di ferro di Precicchie, come precedente descritto, è caratterizzata da quattro ingressi che si sviluppano tutti entro la Formazione del Calcare Massiccio. Come visibile nella carta geologica (fig. 5a), l'area è caratterizzata dalla presenza di una faglia diretta di origine giurassica (faglia sinsedimentaria) che mette in contatto laterale banchi massivi del Calcare Massiccio con la soprastante e più giovane Formazione della Maiolica. Infatti, all'interno di una delle quattro gallerie è possibile apprezzare il passaggio tettonico tra le due formazioni calcaree.

La disposizione spaziale delle formazioni coinvolte mantiene un andamento piuttosto costante all'interno delle gallerie, immergendosi con direzione E e N-E e mostrando un'inclinazione compresa tra i 20°-35°; tuttavia, in prossimità della zona di faglia, gli strati che caratterizzano la sola Formazione della Maiolica mostrano un incremento dell'inclinazione passando a circa 70° e mostrando un alto grado di fratturazione visibile per circa qualche metro di spessore. Infine, ri-

sulta interessante descrivere come alcune delle gallerie della miniera in oggetto intercettino cavità di origine carsica (molto frequenti nel complesso di Frasassi).

La miniera di ferro e manganese a Poggio San Vicino (già Ficano)

La miniera di ferro e manganese (fig. 6) è ubicata a quota 520 m s.l.m. sul versante sud di Monte Martino

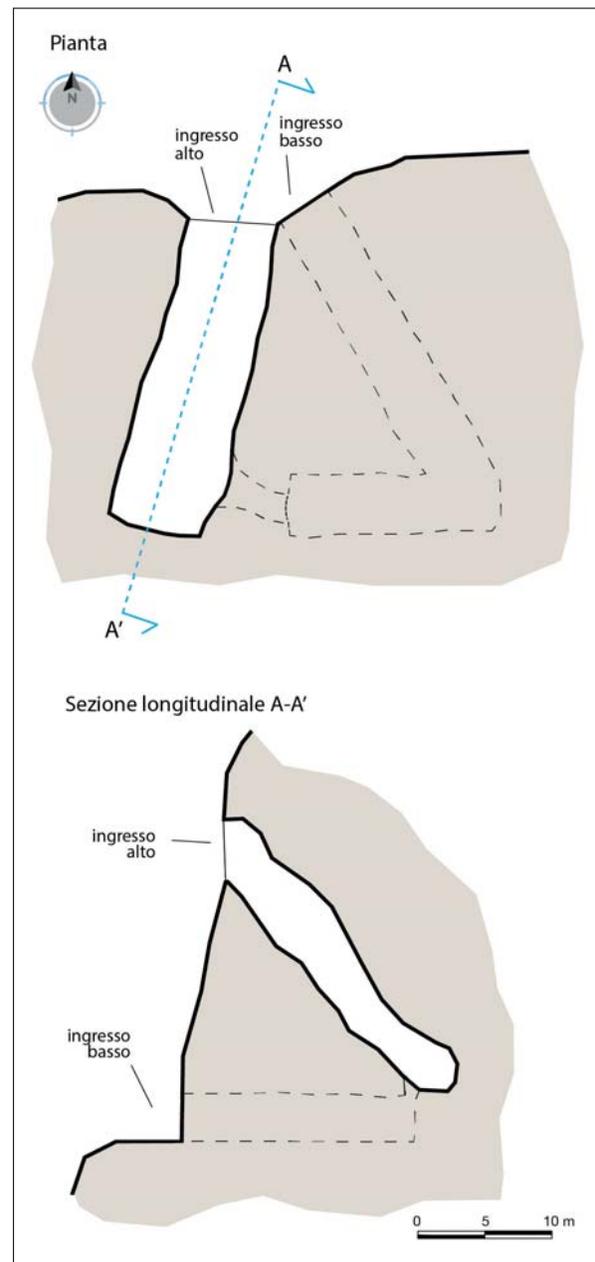


Fig. 6 – Rilievo Miniera di Poggio San Vicino (disegno Mi. Magnoni). Rilievo effettuato da: Mi. Magnoni, I. Munari, E.M. Sacchi, P. Viola.

Fig. 6 – Survey of Poggio San Vicino mine (drawing Mi. Magnoni). Topographic survey performed by: Mi. Magnoni, I. Munari, E.M. Sacchi, P. Viola.



Fig. 7 – Miniera di Poggio San Vicino, pertugio che fungeva da tramoggia/rimonta tra le due gallerie comunicanti (foto Mi. Magnoni).

Fig. 7 – Poggio San Vicino mine, small hole that served as hopper between the two communicating galleries (photo Mi. Magnoni).



Fig. 8 – Miniera di Poggio San Vicino, grotta naturale rimodellata per estrarre il minerale (foto Mi. Magnoni).

Fig. 8 – Poggio San Vicino mine, reshaped natural cave for minerals extraction (photo Mi. Magnoni).

(920 m slm) a 1 km dall'abitato di Poggio San Vicino (fino al 1927 Ficano).

La miniera è costituita da due gallerie comunicanti, mediante un fornello che fungeva da tramoggia/rimonta (fig. 7), nella parte terminale. La galleria superiore, con una pendenza del 42% ed uno sviluppo di 25 m ca., è una grotta naturale formatasi nel Calcarea Massiccio che è stata rimodellata per estrarre il minerale (fig. 8). La galleria inferiore, interamente artificiale, si sviluppa per 43 m ca. e serviva per la raccolta e il trasporto del materiale di scavo fino al piazzale antistante la miniera dove, tramite una teleferica, veniva portato a fondovalle.

Inquadramento storico

Le prime testimonianze scritte sulla presenza di manganese risalgono al 1809, per opera del Colonnello Augusto Ricci, che nella pubblicazione "Sulla nuova Miniera di Manganese trovata nel Dipartimento del Musone" (Ricci, 1809) descrive l'ubicazione della miniera, l'estrazione del materiale e gli impieghi indu-

striali quali: sbiancamento del vetro; pigmentazione delle porcellane e fabbricazione dell'acido muriatico ossigenato. La prima descrizione dello sfruttamento del giacimento in epoca unitaria risale al 1877 ed è riportata nella rivista del Servizio Minerario: *Nel distretto di Ancona è degno di nota, fra i permessi di data recente, quello accordato nella provincia di Macerata per esplorazioni di manganese, minerale finora quasi sconosciuto nel distretto stesso. Tali esplorazioni si fanno in luogo detto Abbrugiate, nel territorio di Ficano, sulla sinistra del torrente Esinante che, come è noto, nasce dal monte San Vicino, poco sopra val di Castro. I lavori si trovano alquanto elevati sul fondo della valle, e sono accessibili soltanto per ripidi sentieri in meno di un'ora dal paese, al quale si può giungere dalla stazione di Serra San Quirico della ferrovia Ancona-Foligno, percorrendo circa 12 chilometri di strada mulattiera. Il minerale è una pirolusite compatta, con aspetto talvolta fibroso o terroso e con piccole druse di minuti cristalli prismatici. Associato a buona porzione di ganga silicea (pietra focaia) esso costituisce delle vene di 40 a 50 centimetri di spessore nelle calcarie del lias inferiore o forse del suo trapasso al lias medio. Que-*

ste vene sono accompagnate da salbande quarzose che aderiscono salda mente alla roccia incassante, la quale è rimarchevole per la sua struttura sovente oolitica e per la sua indecisa stratificazione. Le tracce del manganese appariscono per lungo tratto al piede delle scoscese balze che si vedono torreggiare superiormente al punto della ricerca, prima di arrivare a Monte Martino, ove si incontrano i noti affioramenti di ferro limonitico. Tutto il pendio, infatti, che scende da quelle rupi è annerito dalla polvere del minerale, talchè è presumibile abbiansi numerose vene di manganese fra loro parallele od anche intersecantesi alla maniera dei giacimenti a reticolo.

Ma essendo in generale il terreno ricoperto dai detriti, solo in basso si può osservare un distinto affioramento negli scavi già intrapresi da vari anni da certi Balducci per estrarne dei saggi. In questi scavi si mostra una specie di filone diretto da sud-ovest a nord-est come la valle e fortemente inclinato a nord-ovest. Sulla stessa direzione seguitano poi le tracce del filone, aggiungendosi anche l'ossido di ferro, e così presentandosi molta analogia d'origine colle giaciture ferrifere dello stesso orizzonte geologico.

I lavori tendono ora ad esplorare questo filone in profondità. Nell'ipotesi di un sistema di vene scendenti quasi verticalmente, importerebbe che i lavori fossero spinti anche in senso normale, affine di riconoscere la vera indole del giacimento ed al tempo medesimo le relazioni di stratificazione che alla superficie non sono apparenti.

In attesa frattanto dell'esito delle ricerche, si può fin d'ora affermare che il minerale rinvenuto a Ficano è una delle migliori qualità di manganese, atta non solo al nuovo impiego nella produzione delle leghe ferromanganiche, per cui non si richiede un titolo alto, ma anche alle altre ordinarie applicazioni in cui si ricerca ricchezza d'ossigeno (Niccoli, 1879/a).

L'entusiasmo per le ricerche si protrasse per tutto l'anno successivo; infatti, nella rivista del servizio minerario del 1879 viene annoverato quanto segue: *Anche l'esplorazione del manganese nel territorio di Ficano fa concepire buone speranze, poichè si giunse già a mettere in evidenza una importante vena costituita da pirolusite con ganga silicea, mediante semplici assaggi superficiali* (Niccoli, 1879/b).

Le speranze di trovare un giacimento di manganese e ferro che potesse essere sfruttato si spensero nel 1880 in quanto i costi per l'estrazione del minerale erano antieconomici: *Fra i cessati lavori si annoverano quelli che avevano per oggetto l'esplorazione del manganese nel territorio di Ficano. L'abbandono definitivo di questa ricerca non può tuttavia ascriversi al cattivo esito*

dei primi tentativi, giacchè questi si limitarono a pochi assaggi superficiali; piuttosto conviene ritenere che gli intraprenditori abbiano paventato una soverchia spesa nei lavori da farsi per accertare la continuazione delle vene manganifere in profondità, trattandosi di perforare delle rocce durissime quali sono le calcarie liasiche costituenti le principali masse di sollevamento dell'Appennino centrale. (Niccoli, 1883)

Alcune ricerche vennero fatte nei primi anni del 1900 ma i risultati confermarono la difficoltà di estrazione del minerale: *Le ricerche di minerali di ferro e di manganese nei comuni di Fabriano e di Ficano, provincie di Ancona e di Macerata, non ebbero alcun razionale sviluppo; si fecero piccoli saggi superficiali inconcludenti e che d'altronde non possono essere incoraggiati dalla natura geologica dei terreni* (Camerata, 1909).

Altre indagini, saltuarie e sporadiche, furono effettuate dal 1940 al 1976; tutte le ricerche diedero risultati del tutto negativi e convinsero le varie società a rinunciare nell'impresa.

Inquadramento geologico

La miniera di ferro e manganese di Poggio San Vicino, a differenza della precedente, è caratterizzata da due ingressi (ingresso alto e ingresso basso) ubicati planimetricamente nello stesso punto ma altimetricamente a + 15 m l'uno dall'altro. Dal punto di vista geologico, le ricerche minerarie si sono sviluppate esclusivamente all'interno del Calcare Massiccio, il cui intero affioramento risulta bordato da faglie di diversa origine (fig. 5b). Nello specifico, a est è presente una faglia sinsedimentaria ad andamento circa N-S che porta in contatto laterale le formazioni calcaree e marnoso-calcaree giurassiche appartenenti alla successione completa, quali Corniola, Rosso Ammonitico, Calcari a Posidonia e Calcari Diasprini. Sul lato opposto, a ovest, la presenza di una faglia diretta con andamento simile alla precedente, ribassa sia parte dei terreni giurassici (Calcari Diasprini) che i terreni cretacei affioranti (Maiolica, Marne a Fucoidi, Scaglia Bianca e Scaglia Rossa).

All'interno della miniera la disposizione spaziale dei corpi geologici coinvolti mantiene un andamento piuttosto costante con direzione d'immersione degli strati a circa E e N-E e inclinazione media di circa 25°-30°, compatibili con la miniera di Precicchie più a nord e, nel complesso, con l'orientazione generale che riguarda l'intero fianco orientale dell'anticlinale di Monte Frasassi - Monte Valmontagnana.

Conclusioni

L'appennino Umbro Marchigiano è ricco di mineralizzazioni che tra il XIX e il XX secolo sono state oggetto di ricerca ai fini estrattivi. Queste mineralizzazioni erano ben note dall'antichità: basti pensare alle miniere di ferro a Monte Nerone e la miniera di rame di Piobbico che erano sfruttate dai tempi dei Duchi d'Urbino, ovvero tra il XV e il XVII secolo (Sacchi *et. al.*, 2019).

Attualmente questi siti versano in stato di abbandono, la tutela e la valorizzazione delle miniere permetterebbero la difesa delle identità comunitarie ed incentiverebbero forme di turismo culturale, archeoindustriale ed ambientale.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare Sara Camilletti del Centro di Speleologia di Montelago, Ermanno Pigliapoco e Matteo Piccini del Gruppo Speleologico Naturalistico Niphargus di Serra S. Quirico per averci accompagnato a visitare le miniere e supportato durante le fasi di rilievo. Un ringraziamento particolare ai nuovi corsisti del GSU: Maria Giulia Bernardini, Arianna Bellocchi, Valeria Forlani e Thomas Sperandio Iacomucci che ci hanno assistito nella produzione del materiale fotografico. Si ringrazia, inoltre, Vasiliki Karagkouni per le traduzioni in lingua inglese.

Bibliografia

- Camerata E., 1909, *Rivista del Servizio Minerario del 1908 – Distretto di Bologna*. Pubblicazione del Corpo Reale delle Miniere, Roma, Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Tipografia Nazionale di G. Bertero, p. 7.
- Centamore E., Chiocchini M., Dedian G., Micarelli A., Pieruccini V., 1971, *Contributo alla conoscenza del Giurassico nell'Appennino Umbro Marchigiano*. Studi Geologici Camerti, 1, pp. 1-89.
- Centamore E., Jacobacci A., Martelli G., 1973, *Modello strutturale Umbro-Marchigiano. Correlazioni con le regioni adiacenti*. Boll. Serv. Geol. d'It. 93, pp. 155-188.
- Mattias P., Guerra M., 2008, *Le miniere nelle Marche. Il parte Miniere e mineralizzazioni. Giacimenti e Vicende*. Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL. Roma. pp. 66-79.
- Niccoli E., 1879/a, *Rivista del Servizio Minerario del 1877 – Distretto di Ancona*. Annali di Agricoltura n. 10, Roma, Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Tipografia eredi Botta (1870-1884), pp. 5-7.
- Niccoli E., 1879/b, *Rivista del Servizio Minerario del 1878 – Distretto di Ancona*. Annali di Agricoltura n. 16, Roma, Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Tipografia eredi Botta (1870-1884), p. 47.
- Niccoli E., 1883, *Rivista del Servizio Minerario del 1880 – Distretto di Ancona*. Annali di Agricoltura n. 58, Roma, Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Tipografia eredi Botta (1870-1884), p. 5
- Sacchi E.M, Betti M., Magnoni Ma., Magnoni Mi., Vagnini M., Giordani M., 2019: *Nota sulle Miniere di Rame nella Valle del Candigliano (Pesaro-Urbino – Italia)*. Opera Ipogea 2/2019, Società Speleologica Italiana, Bologna, pp. 79-86.
- Ricci A., 1809, *Sulla Nuova Miniera di Manganese trovata nel Dipartimento del Musone, sua storia, usi ec.* – Memoria del Colonello Augusto Ricci, Fabriano.

Scansiona il codice QR con lo smartphone per visualizzare immagini 3D delle Miniere di Monte San Vicino

Scan the QR code with your smartphone to view 3D images of the Mines of Monte San Vicino

