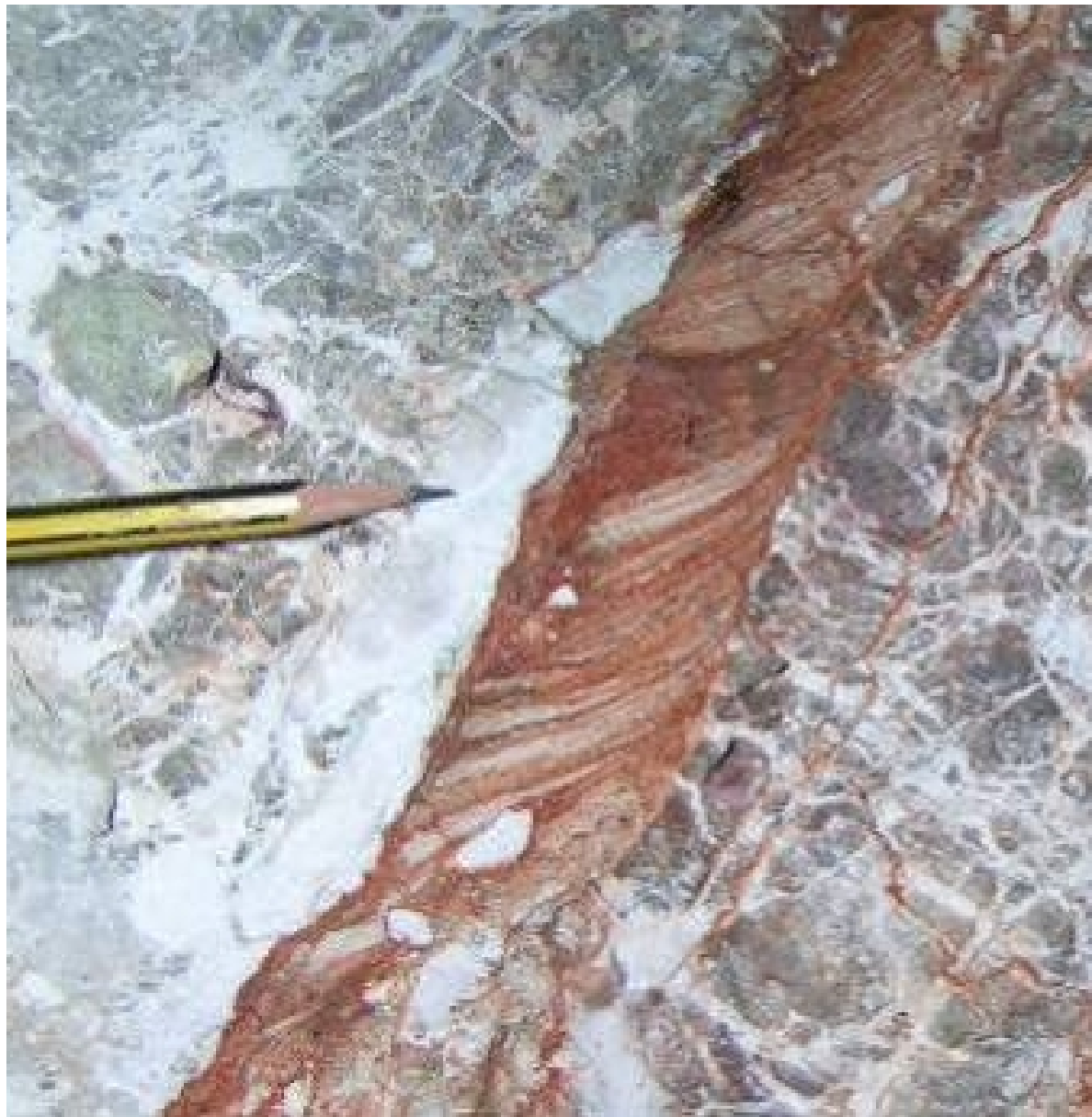


***CAVE DI ALUNITE DI POGGIO
SPERANZONA (MONTIERI)***



Cave di Alunite di Poggio Speranzona (Montieri)

A) DESCRIZIONE NATURALISTICA, PAESAGGISTICA E GEOLOGICA DEL GEOSITO

A1 COME ARRIVARCI

Da Grosseto si prende la nuova Aurelia a scorrimento veloce in direzione Livorno e si esce a Follonica, seguendo le indicazioni per Massa Marittima. Dopo circa un chilometro si devia a sinistra sulla strada provinciale 33, in direzione di Montioni. Giunti in paese si seguono le indicazioni per raggiungere i ruderi delle Terme di Elisa. L'originario stabilimento termale si presenta oggi in condizione di forte degrado. Dell'edificio privo del tetto sopravvivono le mura perimetrali e parte del pavimento dove è ancora possibile individuare l'ubicazione delle vasche. Nel terreno dietro all'edificio del bagno è stata scavata una cisterna per la raccolta dell'acqua.

Da Siena occorre raggiungere Massa Marittima e proseguire per Follonica fino all'incrocio con la strada provinciale 33 che porta a Montioni da dove si prosegue come al punto precedente.

A2 DESCRIZIONE DEL GEOSITO

A2' Inquadramento geologico

La successione e la giacitura delle *Unità formazionali* affioranti nel territorio di Montioni sono legate ad una lunga e complessa storia geologica, che è poi la storia del corrugamento, del sollevamento della Catena appenninica e dei successivi eventi deposizionali ed erosivi. La successione di tali formazioni si presenta discontinua e con ripetizioni di serie, mostrando la sovrapposizione di complessi sedimentari eterogenei, separati l'uno dall'altro da discontinuità sia di natura tettonica, sia di natura stratigrafica. Quasi tutti questi complessi (ad eccezione del Complesso Neutoctono che non ha subito significative traslazioni orizzontali) si trovano oggi tettonicamente sovrapposti l'uno sull'altro e ciascuno di essi proviene da aree di sedimentazione distinte e con caratteristiche paleoambientali completamente diverse ("domini paleogeografici"). Sulla base dei rapporti di giacitura dei vari complessi e delle caratteristiche stratigrafiche e sedimentologiche delle rispettive successioni, si ritiene oggi che esse appartenessero in origine a tre domini, che dovevano succedersi da Ovest verso Est nel seguente ordine Dominio Ligure, Dominio Austro Alpino e Dominio Toscano. A tali complessi geologici si sovrappone quello dei terreni Neoautoctoni e il Complesso Magmatico Neogenico (Mazzanti R. et. al 1993). I terreni del Neoautoctono si sono depositati successivamente al Miocene inferiore-medio, quando avveniva un fenomeno generalizzato di abbassamento dell'area dovuto a movimenti tettonici di tipo distensivo con laminazione dei complessi rocciosi ad opera di faglie dirette e la formazione di bassi tettonici che saranno inizialmente occupati da bacini lacustri precursori della trasgressione marina del Miocene sup. (Messiniano-6 Ma) e di quella del Pliocene inferiore-medio (5-4 Ma.) con il progressivo ritorno del mare a formare golfi e canali che finiranno con il separare isole in gran parte dell'area occupata dall'odierna Toscana. Con il Pliocene superiore (3 Ma.) si ha la definitiva emersione dell'area, mentre le altre ingressioni marine del Quaternario rimangono sostanzialmente legate a movimenti eustatici marini.

Nell'area di Montioni affiorano formazioni geologiche appartenenti ai Domini Ligure, Austro Alpino e Toscano. Le formazioni in "facies toscana" compongono invece i rilievi a Sud e ad Ovest dell'abitato, con rocce silicee (Radiolariti) ed in subordine Calcare Massiccio, Calcare Selcifero e

Marne a Posidonomya. Queste rocce sono state in passato oggetto di escavazione sia per ricerche minerarie (vedi la coltivazione di mineralizzazioni alluminitifere nei calcari) che per utilizzazioni diverse quali inerti per l'industria siderurgica e per l'ingegneria civile.

A2" Il geosito

Si compone della porzione di territorio che risulta fruibile lungo l'itinerario mostrato in Fig. 1. Giunti all'estremità occidentale dell'abitato di Montioni si prende la strada a sterro che conduce alla sorgente solforosa utilizzata in tempi storici (Terme di Elisa). Qui si lascia la strada principale per procedere in direzione SW verso le 4 cave di alunite che si incontreranno lungo il percorso.

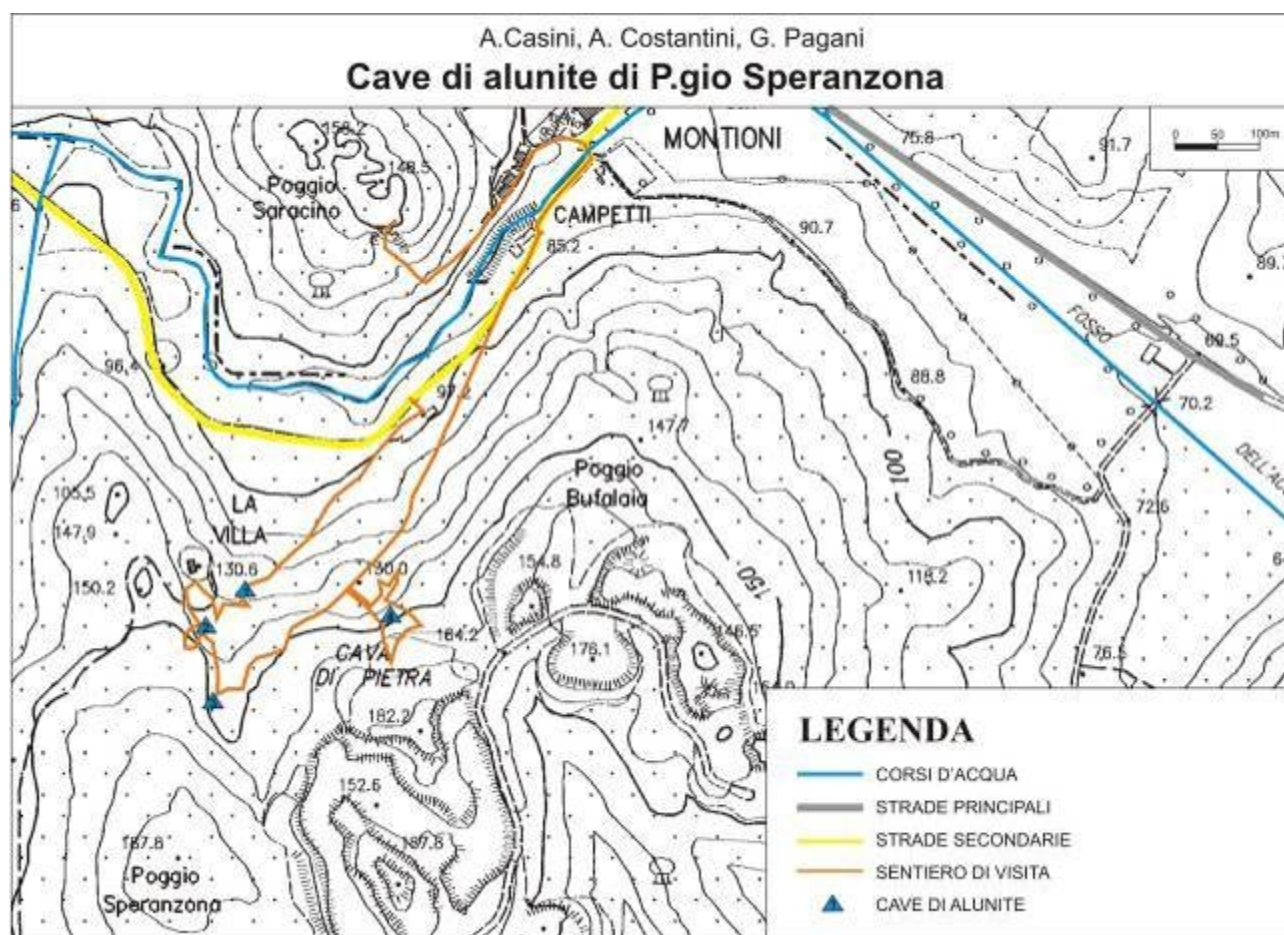


Fig. 1 Il Percorso delle cave di alunite di Montioni

Geologicamente l'area delle cave di allume ricade all'interno di una porzione di Colline Metallifere nella quale affiorano rocce appartenenti alla Successione Toscana intensamente silicizzata. La formazione maggiormente presente è quella delle Radiolariti ma non mancano anche affioramenti di formazioni più vecchie (vedi Fig. 2). L'intensa tettonizzazione cui sono andate soggette queste rocce, unitamente al pronunciato processo di silicizzazione subito, hanno determinato un profondo cambiamento delle caratteristiche cromatiche e litologiche delle rocce la cui attribuzione alle formazioni di appartenenza quasi mai è agevole. Come visibile in Fig 2 numerose sono le faglie che hanno dislocato i corpi rocciosi; esse sono state la via preferenziale di risalita dei fluidi i quali si sono poi diffusi all'interno delle intense e frequenti fratture permeando ed alterando profondamente le rocce.

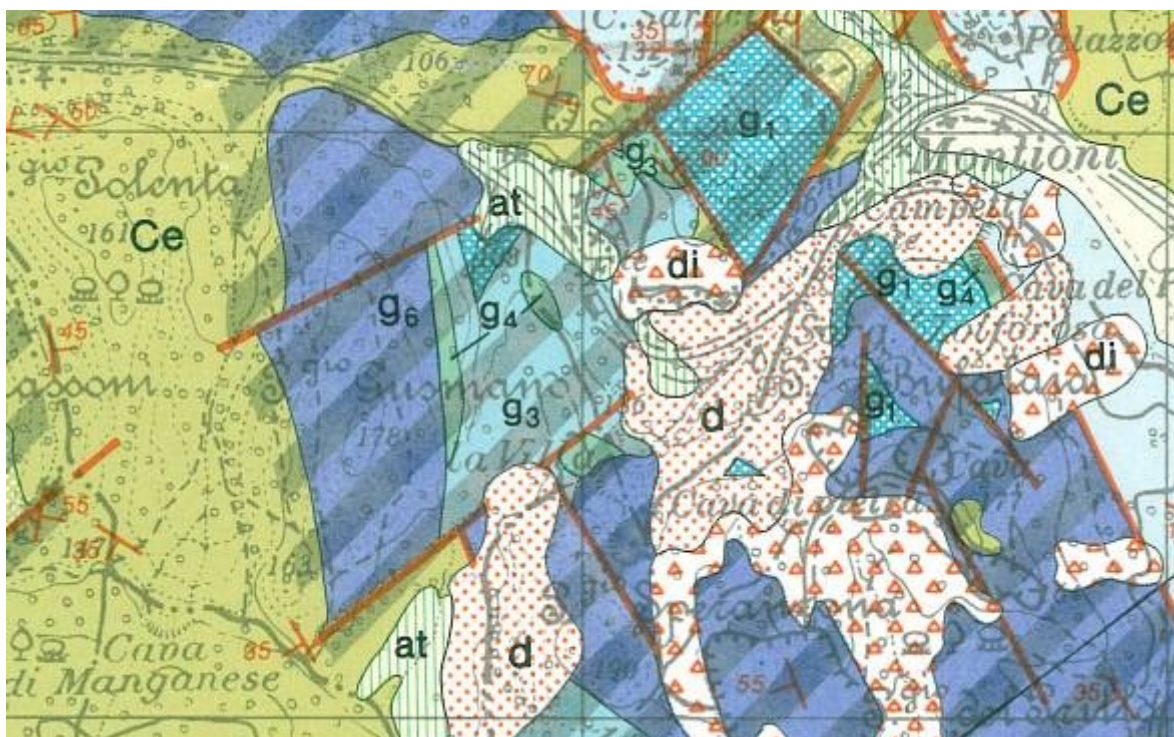


Fig. 2 Carta geologica dell'area delle Cave di Montioni. Tratta da: A. COSTANTINI, A. LAZZAROTTO, M. MACCATELLI, R. MAZZANTI, F. SANDRELLI, E. TAVARNELLI – (1995). Spiegazione delle sigle: g1= Calcare massiccio, g3 Calcare selcifero, g4 Calcari e marne a Posidonia, g6 Radiolariti, Ce Scaglia toscana, di Discariche, d detriti.

A3 COSA RACCONTA IL GEOSITO

A3'Contenuti scientifici

I fenomeni distensivi che hanno interessato la Toscana meridionale in epoca geologica recente sono alla base dei fenomeni di risalita dei fluidi idrotermali che hanno trasformato (metasomatizzato) le rocce incassanti e in particolare le formazioni della successione toscana, dando luogo a diffuse mineralizzazioni. Nella zona di Montioni queste si manifestano principalmente con l'estesa silicizzazione e la presenza del minerale "Alunite"-K $Al_3(SO_4)(OH)$ (fig. 3) rappresentativo di una fase finale di idrotermalismo per raffreddamento di un plutone granitico (mio-pliocenico) avente una profondità stimata superiore ai 2 Km all'origine anche delle estese mineralizzazioni a solfuri misti dell'area della Catena Metallifera e dell'elevato gradiente geotermico che permette l'esistenza della circolazione idrotermale profonda dei campi geotermici toscani.

Per quanto riguarda le cave che si incontrano lungo il nostro itinerario e che sono oggetto del presente geosito, è opportuno dire che esse sono localizzate in una zona compresa strati graficamente tra il Calcare selcifero e le Radiolariti, nella quale sono presenti alcuni affioramenti riferibili alla formazione delle Marne a Posidonia. La presenza di tale formazione, raramente riconoscibile vista l'intensa brecciatura e l'elevato processo di alterazione idrotermale, rende plausibile la formazione dell'alunite in considerazione della elevata percentuale di minerali argillosi presenti nei tipi litologici di tale formazione quasi assenti invece in quella sottostante (Calcare selcifero) e soprastante (Radiolariti).

Nelle cave tale formazione è pressoché irriconoscibile dal momento che non solo l'intensa silicizzazione ha cambiato caratteristiche litologiche e colore delle rocce ma anche l'assetto geometrico di partenza è completamente sconvolto. A questo proposito, raramente è possibile osservare una certa continuità nello sviluppo geometrico degli strati, il più delle volte siamo in presenza di brandelli di stratificazione se non addirittura di una megabreccia (Fig. 3).



Fig. 3 Uno dei tipici aspetti con cui si presentano i corpi rocciosi interessati dalla mineralizzazione

I corpi brecciati presenti in cava

Particolarmente interessante è il problema della genesi e dell'età dei corpi rocciosi mineralizzati presenti nelle varie cave nelle quali si è espletata la coltivazione dell'alunite. Essi infatti si presentano con differenti caratteristiche. Riporteremo di seguito le situazioni dove si rinviene la mineralizzazione ad alunite.

All'interno di graticci di fratture

In taluni casi la originaria stratificazione è stata disarticolata da profonde e minute, fratture riempite in modo netto dai prodotti dell'alterazione idrotermale (quarzolutiti bianche e/o alunite (Fig. 4).



Fig. 4 Quarzolutiti bianche di alterazione idrotermale che riempiono minuziosamente le fratture prodottesi, in questo caso, in un corpo roccioso sottilmente stratificato (Diaspri).

All'interno di piccole cavità (carsiche ?).

In altri casi, con stratificazione non percepibile (rocce massicce?), le quarzolutiti bianche alunitizzate oltre alle fratture riempiono piccole cavità all'interno delle rocce (calcaree?) (Fig. 5).
Come clasti bianchi all'interno di ampie fratture



Fig. 5 Quarzolutiti bianche alunitizzate come riempimento di cavità, oltre che di fratture

In questi casi all'interno delle fratture il grosso del riempimento è costituito da materiale di colore rosso ocre (Fig. 6). Gli elementi di questo riempimento sono costituiti anche da clasti di rocce alunitizzate. Questo tipo di riempimento, essendo all'interno di fratture che tagliano abbondantemente i corpi rocciosi, è da ritenersi il più recente (Fig. 7).



Fig. 6 Una grossa frattura verticale riempita prevalentemente da materiale rosso ocre e da clasti a spigoli vivi



Fig. 7 Fratture riempite di materiale rosso ocre contenente clasti bianchi, che tagliano gli altri corpi rocciosi.

In taluni casi, come quello raffigurato in (Fig: 8) la disposizione laminata del sedimento più fino suggerisce un riempimento della frattura ad opera di sedimenti trasportati dall'acqua.

Il sedimento colore ocra riempie una frattura che, tagliando nettamente una roccia che ha già subito il processo di mineralizzazione, è quindi più recente della roccia mineralizzata.



Fig. 8

In armonia con l'anomalo gradiente geotermico della zona, in prossimità dell'abitato di Montioni è segnalata una emergenza termale debolmente solfurea, con una temperatura di circa 25°C., facente parte di quel complesso di sorgenti, alcune perenni, altre saltuarie, che dalla zona di Venturina, nel Comune di Campiglia M.ma, si estende fino a Monte Peloso e San Lorenzo, nel comune di Suvereto e al confine con l'area di Parco interprovinciale di Montioni. La presenza di manifestazioni idrotermali nell'area di Montioni è confermata dall'affioramento in località Casa Ghiaccino di placche di travertino, relitto di antiche sorgenti calde che hanno permesso la deposizione di questa particolare roccia molto diffusa nel limitrofo comprensorio di Massa Marittima.

A3"Contenuti divulgativo-didattici

Dall'Alunite all'Allume.

L'alunite è un solfato di potassio ed alluminio che si trova in natura. Sottoponendo l'Alunite prima a cottura e successivamente a dissoluzione in acqua si otteneva l'Allume, un sale che a temperatura ambiente si presenta come un solido incolore e inodore. Sin dall'antichità l'Allume era usato in numerose attività produttive, in vari settori. Nelle industrie tessili era usato come fissante per colori, il suo uso era quindi basilare nella tintura della lana, nella realizzazione delle miniature su pergamena e nella concia delle pelli. Serviva poi alla produzione del vetro ed in medicina era usato come emostatico. Attualmente è usato come deodorante per il corpo (fig. 4) particolarmente economico ed efficace, nonché come rimedio contro il cattivo odore dei piedi. L'allume, nel medioevo, era uno dei prodotti più commercializzati: veniva importato principalmente dalla Turchia, Siria ed Egitto. In Italia i giacimenti di alunite sono rari. Erano di importanza economica i giacimenti dei Monti della Tolfa (VT) e di Montioni (GR). Nel Geo-parco delle colline metallifere

masse di Alunite in vene e lenti si rinvennero in loc. Monte Leo, circa 10 km ad ovest di Monterotondo Marittimo, e al "Cavone", nei dintorni del Lago dell'Accesa.

Le cave di alunite di Montioni

Nella zona di Montioni sono presenti imponenti resti di alcune cave di alunite coltivate nel XIX secolo esse insistono in alcuni litotipi appartenenti alla formazione della serie toscana interessate da intensi episodi idrotermali che hanno portato ad una consistente alterazione delle rocce con formazione di alunite, caolinite, quarzo e altri minerali minori e una imponente silicizzazione.

Fino a pochi anni fa, limitrofa a questi antichi lavori era attiva una cava per l'estrazione di quarzite ad uso come fondente per l'industria siderurgica, il minerale coltivato era costituito da litotipi silicizzati della serie toscana ed era ceduto ad industrie metallurgiche del Nord Italia situate a Novate Mezzola (SO) e Bolzano.

Nella zona nei primi decenni del '900 sono stati altresì coltivati limitati giacimenti manganesiferi ospitati in orizzonti di radiolariti entro la formazione della scaglia toscana, la mineralizzazione era costituita da una modesta concentrazione di ossidi/idrossidi di manganese e ferro. Di questa attività restano, un esteso lavoro a cielo aperto oggi poco visibile poichè invaso dalla vegetazione e alcuni piccoli cantieri ubicati lungo l'affioramento di scaglia. Nei pressi sono ancora visibili cumuli di tout-venant in cui si possono osservare i minerali oggetto di coltivazione, costituiti da ossidi e idrossidi di manganese e ferro.

Nel '900 in questa zona, sono state altresì condotte campagne di ricerca mineraria volte ad accertare la presenza di mineralizzazioni significative, coltivabili, di cinabro e antimonite, minerali di cui fu accertata la presenza in seguito ad indagini minerarie effettuate dalla RIMIN, ma senza esiti pratici.

Il percorso delle cave di alunite

Partiti dalla sorgente termale detta "Terme di Elisa" (Elisa Bonaparte, principessa di Piombino e sposa del capitano Felice Baciocchi) ci si incammina lungo una strada interna acciottolata in direzione SW. Dopo circa 500 metri si incontra una prima cava (Stop 1).

Cava 1(Fig. 9).

Lungo le pareti del grande scavo della cava, come in tutte le altre del percorso, è possibile osservare quanto intensamente, le rocce appartenenti alla successione toscana, siano state alterate e trasformate quasi completamente in quarzo (quarzite), minerali argillosi (caolinite) e solfati (alunite).



Fig. 9 Cava 1

Lasciata la prima cava si continua a salire lungo la strada rasentando in una curva, la costruzione denominata La Villa. Poco oltre si intravedono i cartelli indicanti la cava n° 2 STOP 2.

Cava 2 2 (Fig. 10).

Tutte le cave che si incontrano in questo itinerario hanno avuto le medesime vicende estrattive, sono tutte partite come scavi a cielo aperto e successivamente approfondite mediante gallerie volte a intercettare i sistemi filoniani o i grandi ammassi mineralizzati a solfati di K e Al posti in modo discontinuo nella massa rocciosa alterata dai fluidi idrotermali che hanno interessato profondamente questa vasta area.

La coltivazione intensiva di questi grandi ammassi mineralizzati ha prodotto delle enormi cavità sotterranee che si possono osservare al termine delle gallerie di ricerca e carreggio.

Si prosegue lungo il sentiero fino ad incontrare la cava dello STOP3.

Cava 3 (Fig. 11).

Si tratta di una cava con una estesa parete verticale, qui i lavori in sotterraneo risultano meno importanti rispetto alla cava precedente. Si possono comunque vedere alti fronti di cava a dimostrazione di una intensa attività estrattiva.

Si prosegue lungo il sentiero, stavolta in direzione NE, fino ad arrivare alla cava 4 STOP 4



Fig. 10 Uno dei numerosi ingressi presenti nella cava 2



Fig. 11 Il fronte della cava 3

Cava 4 (Fig. 12)

E' questo indubbiamente il più suggestivo e spettacolare lavoro minerario della zona in quanto oltre all'estensione dei lavori a cielo aperto mostra un enorme sviluppo di gallerie e giganteschi vuoti di coltivazione (Fig. 13).



Fig. 12 La cava 4 con i due ingressi che conducono ad un gigantesco vuoto di coltivazione



Fig. 13 L'enorme vuoto di coltivazione presente nella cava 4

B) DESCRIZIONE DEL RISCHIO DI DEGRADO;

L'area perimetrata è inclusa in un ampio ambito territoriale oggetto di passate lavorazioni minerarie per la quale è stata raggiunta una consolidata configurazione morfologico-territoriale. Si tratta di un ambito non soggetto a previsioni di trasformazione territoriale. In ogni caso sarebbe opportuno provvedere ad una manutenzione della sentieristica esistente nonché a migliorare la fruibilità del geosito. Il rischio di degrado è da ritenersi basso anche in termini di pressione antropica, infatti seppure il geosito non sia oggetto di presidi e azioni di protezione specifica non risulta facilmente accessibile e lontano dalla viabilità principale e secondaria.

C) DESCRIZIONE DEL GRADO DI INTERESSE;

L'interesse scientifico primario esemplificativo è di tipo geominerario e mineralogico. Il geosito come detto è rilevante per vari aspetti per lo più connessi allo sfruttamento minerario del sottosuolo ed in particolare per l'estrazione dell'allume.

Secondariamente il sito è interessante da un punto di vista didattico storico-culturale in quanto intimamente correlato alla storia di Montioni, alla sua nascita ed al suo sviluppo. Lo sfruttamento inizia sin dal medioevo (vedi rif. Al paragrafo F) e ruota intorno all'allume di rocca variamente utilizzato anche in forma domestica (deodorante, assorbitori ecc.).

Il geosito è incluso nei siti oggetto di tutela e valorizzazione del Geoparco "Tuscan Mining Geopark" facente parte del circuito dei beni UNESCO e pertanto acquisisce importanza nell'ambito della relativa rete escursionistica.

D) RIFERIMENTI DOCUMENTALI BIBLIOGRAFICI;

A. COSTANTINI, A. LAZZAROTTO, M. MACCATELLI, R. MAZZANTI, F. SANDRELLI, E. TAVARNELLI – (1995) 'Geologia della Provincia di Livorno a Sud del Fiume Cecina' Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno, Vol.13/2(1993), 1 - 164

E) INDIRIZZI PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE

Il Geosito si trova all'interno del Parco Naturale Interprovinciale di Montioni, nonché all'interno del Tuscan Mining Geopark e quindi dotato di una regolamentazione di usi e fruizione coerente con gli obiettivi di tutela e valorizzazione. In ogni caso, per il perseguimento di tali obiettivi, occorre adottare misure, all'interno degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, volte a mantenere i caratteri identitari del sito.

EVENTUALI COMMENTI E ANNOTAZIONI AGGIUNTIVE

Nell'uso domestico l'allume di rocca, oltre che come deodorante personale naturale anallergico ed emostatico, è utilizzato anche come assorbitori in frigorifero e si trova in vendita sia sotto forma di polvere bianca, simile al sale fine da cucina, che come cristallo smussato. Si può facilmente produrre un cristallo di allume partendo dalla polvere disciolta in soluzione satura in acqua, solitamente calda, nella quale viene immerso, una volta che la temperatura è calata leggermente, un piccolo cristallo (germe o seme di cristallizzazione) mantenuto sospeso mediante un sottile filo nel centro della soluzione messa a riposare in un barattolo in un luogo tranquillo per 2 o 3 settimane. Si

ottiene un cristallo con caratteristica forma a piramidi doppie (ottaedri) o combinazioni varie ed incomplete di queste forme.

Il villaggio minerario di Montioni

La storia di Montioni va di pari passo a quella dello sfruttamento delle miniere di allume. La ricchezza di allume nel territorio di Montioni fu scoperta nel 1474 sotto Iacopo IV Appiani (Principe di Piombino) che possedeva il castello.

I granduchi di Toscana sono sempre stati interessati alle cave di Montioni benché ne siano entrati in possesso solo nel 1816 sotto Ferdinando III di Lorena. Un certo sfruttamento ci fu a fasi alterne anche da parte di Cosimo I dei Medici (intorno al 1550) che iniziò lo sfruttamento anche della miniera di allume presso i Forni dell'Accesa e a Campiglia (1556). Una fase intensa di lavorazioni si hanno sotto Francesco III di Lorena (primo granduca lorenese di Toscana) (1743), che terminarono ben presto a causa delle pressioni dei gestori della Tolfa. Nel 1747 lo Stato Pontificio pagò addirittura 12.000 scudi a Gaetano Domenico Buoncompagni - Ludovisi per la chiusura definitiva della cava di Montioni. Come conseguenza si ebbe la rovina di gallerie e impianti. Nel 1770 - 71 Pietro Leopoldo visitò le cave di Montioni trovandole attive e con 26 lavoratori.

Nel 1788 l'industria dell'allume ebbe un tracollo per via della scoperta dell'allume artificiale ad opera del francese *Chaptal*, malgrado ciò durante il periodo napoleonico Montioni conobbe il periodo di massimo splendore. Sotto il governo della principessa Elisa Bonaparte Baciocchi, sorella di Napoleone, fu costruito un nuovo villaggio minerario e le escavazioni conobbero un deciso incremento.

Destituito Napoleone, Montioni torna sotto il governo dei Lorena. Nel 1821 dal Granducato le allumiere furono date in affitto ai Sigg. Kleiber, Le Blanc, Porte. Ottima gestione che migliorò la qualità dell'allume permettendo la concorrenzialità con quello sintetico.

Nel 1837 le allumiere passarono sotto la direzione delle regie Miniere del Ferro di Follonica, le quali l'anno dopo costruirono una strada rotabile per collegare Montioni a Follonica passando per Pecora Vecchia.

Nel 1851 a Montioni subentrò la Soprintendenza Generale alle Possessioni dello Stato che migliorò ulteriormente le strutture industriali delle Allumiere.

Per tutto il XIX secolo le cave di Montioni funzionarono a pieno regime. A seguito della visita di Leopoldo II a Montioni nel 1856, si dette ordine di restaurare i bagni termali costruiti da Elisa e ormai diruti. I lavori furono fatti in economia, ma portarono nell'estate del 1856 alla apertura al pubblico dei bagni. Già nel 1861 però si registrò un calo del livello di acqua nel cratere di raccolta tanto che non era più possibile fare arrivare, tramite le tubature predisposte, l'acqua termale nelle tinozze. La causa dapprima fu attribuita alla siccità, poi con il perdurare del problema, si pensò ad una cattiva impermeabilizzazione del cratere con il progetto, mai attuato, di rifare le fondamenta del cratere stesso.

Nel 1860 per la cottura dell'allume si sostituirono le vecchie e costose caldaie di rame con molto più economiche caldaie di ferro ottenendo così una notevole economia di esercizio. In quegli anni la produzione di allume annuale passa da 385.420 libbre (1858-59) a 420.687 libbre (1860-61).

Le cave di allume di Montioni conoscono la loro fine nel 1938 quando la società SIMEC (costituita nel 1928 con sede in Genova) che aveva gestito Montioni dal 1930 sempre in perdita, dichiarò il fallimento.

Il Bagno termale di Elisa a Montioni

Nel 1805 Elisa Baciocchi fu nominata da Napoleone Principessa del Principato di Piombino; qualche anno più tardi, nel 1809, dopo una perlustrazione del territorio, Elisa ordinò la costruzione di un villaggio presso le antiche cave di allume che venne ribattezzato Comune di Montioni Elisa. Il villaggio era dotato anche di uno stabilimento termale, a uso privato della principessa. Il bagno, che riprendeva le forme geometriche regolari tipiche dell'architettura razionalista e sfruttava le

sorgenti sulfuree che sgorgano a Montioni a 31°, era dotato di due vasche in marmo provenienti dalla bottega del Canova. Una delle vasche fu prelevata in seguito ad un restauro granducale compiuto nel 1859 ed è oggi conservata nel Giardino Interno della Villa Granducale di Follonica, oggi sede del Corpo Forestale, mentre la seconda si trova davanti all'ingresso della palazzina dei Mulini a Portoferraio.