



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

PROGETTI PER LA RISTRUTTURAZIONE IL RISANAMENTO EDILIZIO
DICEA – Dipartimento di Ingegneria Civile Edile Architettura



Sebastiano Alberto EMMA

Laureato in Architettura a Palermo nel 1998, ha inoltre approfondito gli studi nel settore dei trasporti presso l'Università "La Sapienza" di Roma conseguendo la Laurea nel 2004. Successivamente ha concluso gli studi in Ingegneria Edile conseguendo la Laurea Magistrale nel 2017, appassionandosi in "Progetti per la ristrutturazione ed il risanamento edilizio" riguardanti, in particolare, la riqualificazione di siti industriali dismessi "archeologia industriale". Ha in seguito perfezionato le metodologie e le tecniche di consolidamento e risanamento di siti con dissesto geologico e verifica statica degli edifici.

Patrimonio industriale minerario del centro Sicilia – Conoscenza, fruizione e sviluppo.

Industrial mining heritage of central Sicily - Knowledge, use and development.

Il sito minerario di Caltanissetta "Trabonella" ricade nel comprensorio della Sicilia centro meridionale fra le province di Agrigento, Caltanissetta ed Enna. Questo comprensorio ricco di un patrimonio storico ed archeologico ha subito mutamenti radicali e irreversibili di grande entità causati prevalentemente dalle pratiche di estrazione dello zolfo e dei sali potassici. La proposta progettuale mira a recuperare il circuito minerario del Centro Sicilia che comprende le miniere di Giumentaro, ricadente nel territorio comunale di Enna appena dopo il fiume Salso, e le miniere di Gessolungo, Tumminelli, Testasecca, Stretto Giordano, Saponaro e Trabonella ricadenti nel territorio di Caltanissetta.

L'idea progettuale prevede, inoltre, il ripristino di quelli che erano gli antichi collegamenti esistenti tra le miniere, assegnando a ciascuno di essi un grado di difficoltà di tipo escursionistico o per esperti.

Sentieri che possono essere attrezzati con piste ciclabili o che possono essere percorribili per una passeggiata alla scoperta di questo immenso polmone verde sito proprio nel centro Sicilia.

Si prevede, inoltre, per la miniera "Trabonella", vicina al centro città di Caltanissetta, la riqualificazione e risanamento di tutti i corpi di fabbrica delle attrezzature. Esse rappresentano un valido esempio di archeologia industriale da valorizzare al fine di rilanciare l'economia del centro Sicilia attraverso il turismo culturale.

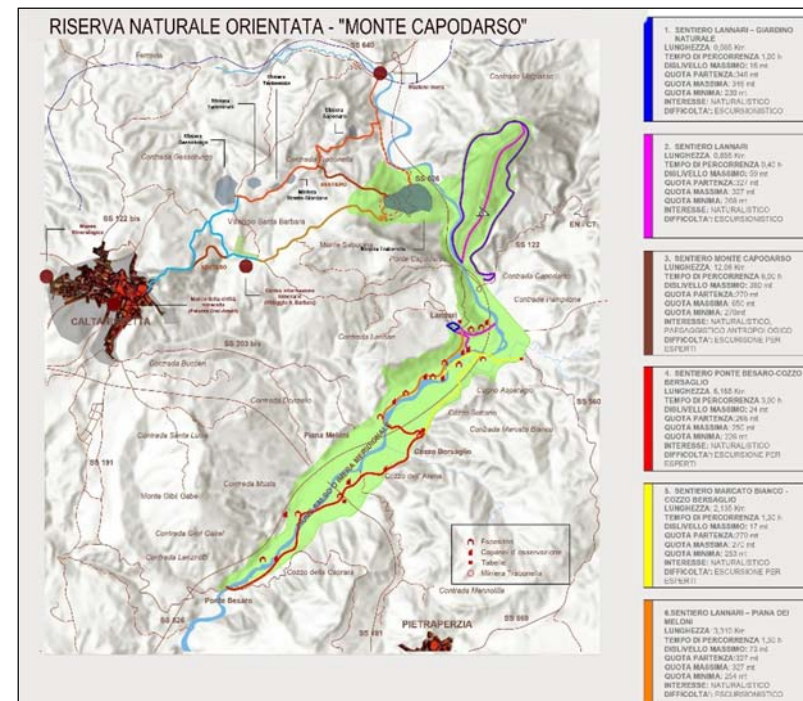
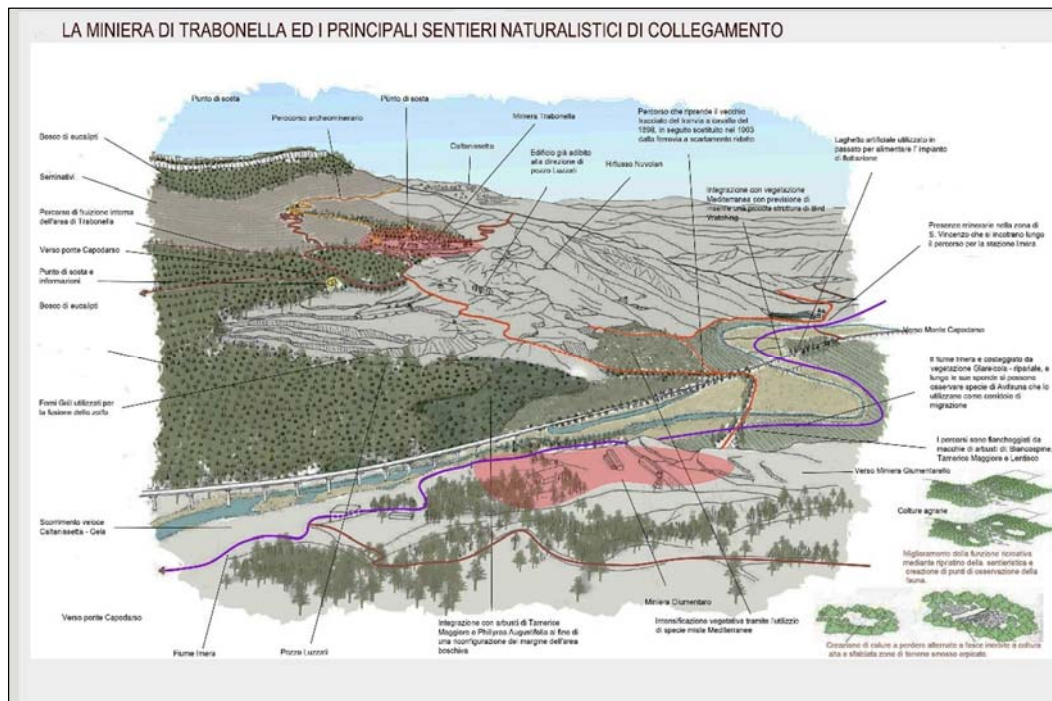
The mining site of Caltanissetta "Trabonella" falls within the area of central southern Sicily between the provinces of Agrigento, Caltanissetta and Enna. This area rich in historical and archaeological heritage has undergone radical and irreversible changes of great magnitude, mainly due to the practices of extraction of sulfur and potassium salts.

The project proposal aims to recover the mining circuit of Central Sicily which includes the mines of Giumentaro, falling within the municipal territory of Enna just after the Salso river, and the mines of Gessolungo, Tumminelli, Testasecca, Stretto Giordano, Saponaro and Trabonella falling within the territory of Caltanissetta.

The project idea also provides for the restoration of what were the ancient connections between the mines, assigning to each of them a degree of difficulty of an excursion type.

Paths that can be equipped with cycle paths or that can be followed for a walk to discover this immense green lung located right in the center of Sicily.

And finally, for the "Trabonella" mine, near the city center of Caltanissetta, the redevelopment and rehabilitation of all buildings and equipment represent a valid example of industrial archeology to be exploited in order to relaunch the economy of central Sicily. through cultural tourism.



Molti non sono a conoscenza che nel cuore della Sicilia, situata a cavallo delle province di Caltanissetta ed Enna con una superficie di quasi 1.500 ettari, esiste uno dei polmoni verdi più estesi dell'isola: la "Riserva Naturale Orientata Monte Capodarso e Valle dell'Imera". Istituita nel 1999, la Riserva presenta emergenze ambientali, archeologiche, minerarie, davvero notevoli: basti pensare all'area archeologica di Sabucina, dove esistono testimonianze che risalgono dal XII sec. A.C.; oppure alle testimonianze di archeologia industriale delle miniere Trabonella, Giumentaro e Giumentarello; o ancora, alle emergenze naturalistiche della valle del fiume Imera, che costituiscono uno splendido paesaggio naturali-

stico. L'idea progettuale prevede il ripristino di quelli che erano gli antichi collegamenti esistenti tra le miniere, assegnando a ciascuno di essi un grado di difficoltà di tipo escursionistico o per esperti e quindi abbiamo sentieri che possono essere attrezzati con piste ciclabili e sentieri che possano essere percorribili per una passeggiata alla scoperta di questo immenso polmone verde sito proprio nel centro Sicilia. Esistono inoltre altri sentieri naturalistici che, insieme a quelli di collegamento tra le miniere, potrebbero essere ancor più valorizzate per costituire un ampio ed unico circuito: 1) Sentiero Lannari – Giardino Naturale; 2) Sentiero Lannari 3) Sentiero Monte Capodarso; 4) Sentiero Besaro

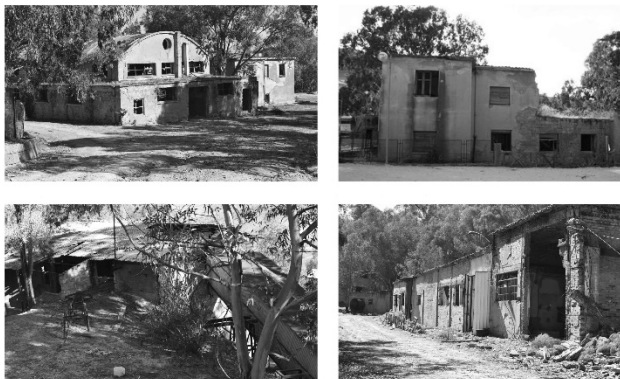
- Cozzo Bersaglio; 5) il Sentiero Marcato Bianco – Cozzo Bersaglio 6) il sentiero Lannari piana dei Meloni. L'intervento progettuale rivolto all'intera area è di tipo paesaggistico, prevedendo una integrazione di vegetazione mediterranea, al fine di riconfigurare il margine boschivo esistente; l'inserimento di piccole strutture di Bird watching; ed un miglioramento della sentieristica con altrettanti punti di osservazione della fauna e della flora. Si prevede, inoltre, la realizzazione di diverse aree attrezzate e di ristoro per i visitatori nella parte di sentiero ricadente a ridosso delle miniere dismesse.

La miniera di principale interesse, tra quelle facenti parti del circuito di miniere ormai dismesse, è senza dubbio quella di **Trabonella** situata a qualche chilometro del villaggio Santa Barbara, sede delle residenze dei minatori.

L'idea progettuale di riqualificazione della miniera "Trabonella" prevede per i primi due corpi di fabbrica, situati all'ingresso della miniera e destinati originariamente a lampisteria (deposito delle lampade dei minatori che si calavano nelle viscere della terra) ed a uffici, il riutilizzo a "museo della miniera", sale espositive e sale multimediali. In queste ultime è possibile proiettare, anche con l'utilizzo di monitor touch, il tour virtuale delle gallerie interrato da cui veniva estratto il minerale. Nelle altre sale vengono proiettate le vicende storiche legate allo sviluppo urbano di Caltanissetta, che deve tutto allo zolfo in quanto unica forma di industrializzazione presente. Si assiste in quegli anni al passaggio da una economia agraria ad una economia industriale. L'idea progettuale propone anche la messa in sicurezza delle gallerie con due percorsi di visita, una per visitatori esperti ed appassionati speleologia ed una per visitatori che vogliono semplicemente approfondire la conoscenza del sottosuolo mineralizzato.

Oltre alla riqualificazione e risanamento di tutti i corpi di fabbrica della miniera, siano essi di servizio, di approvvigionamento o di trattamento del minerale, si prevede un recupero/restauro accurato degli impianti situati sopra il piano di campagna dove si svolge

-STATO DI FATTO-



-PROGETTO-



-va l'attività industriale di trasformazione del minerale.

Si tratta "dell'Impianto di Flottazione" che consentiva la trasformazione del minerale in polvere e "dell'Impianto di Fusione" che consentiva la realizzazione dello zolfo in panetti.

I capannoni Industriali che ospitano tali impianti restaurati saranno resi fruibili dai visitatori al fine di poter scorgere il processo produttivo e trattamento del minerale.

La miniera di Trabonella, con i suoi fabbricati ed attrezzature, e le altre miniere del circuito rappresentano un valido esempio di archeologia industriale da valorizzare al fine di rilanciare l'economia del centro Sicilia attraverso il turismo culturale.



LEGENDA:

1. Lampisteria, docce e spogliatoi
2. Direzione ed uffici
3. Tramoggia
4. Pozzo Nuovo
5. Impianto di rovesciamento minerale
6. Sala argano del pozzo di estrazione
7. Silos del tout venant – frantumazione
8. Impianto di flottazione
9. Vasca acqua di riserva
10. Impianto di fusione e vaporizzazione
11. Impianti di ventilazione del concentrato
12. Magazzino Materiali - compressorori
13. Ventilazione forzata e argano pozzo
14. Pozzo d'oro
15. Deposito zolfo purificato e Silos zolfo
16. Depositi attrezzature
17. Vasche di accumulo per la flottazione
18. Garitta



LEGENDA DESTINAZIONE D'USO CORPI DI FABBRICA

1. Lampisteria, docce e spogliatoi
2. Direzione ed uffici
3. Tramoggia
4. Pozzo Nuovo
5. Impianto rovesciamento minerale
5. Sala argano e cabina elettrica
6. Silos del tout venant e frantumazione
8. Impianto di flottazione
9. Vasca acqua di riserva per antincendio
10. Impianto di Fusione e vaporizzazione
11. Impianti di ventilazione del concentrato
12. Magazzini officine e cabina elettrica.
13. Ventilazione forzata e argano pozzo riflusso
14. Pozzo d'Oro
15. Deposito zolfo purificato e Silos sterri di zolfo
16. Depositi attrezzature
17. Vasche d'accumulo per la flottazione
18. Garitta
19. Piccolo magazzino

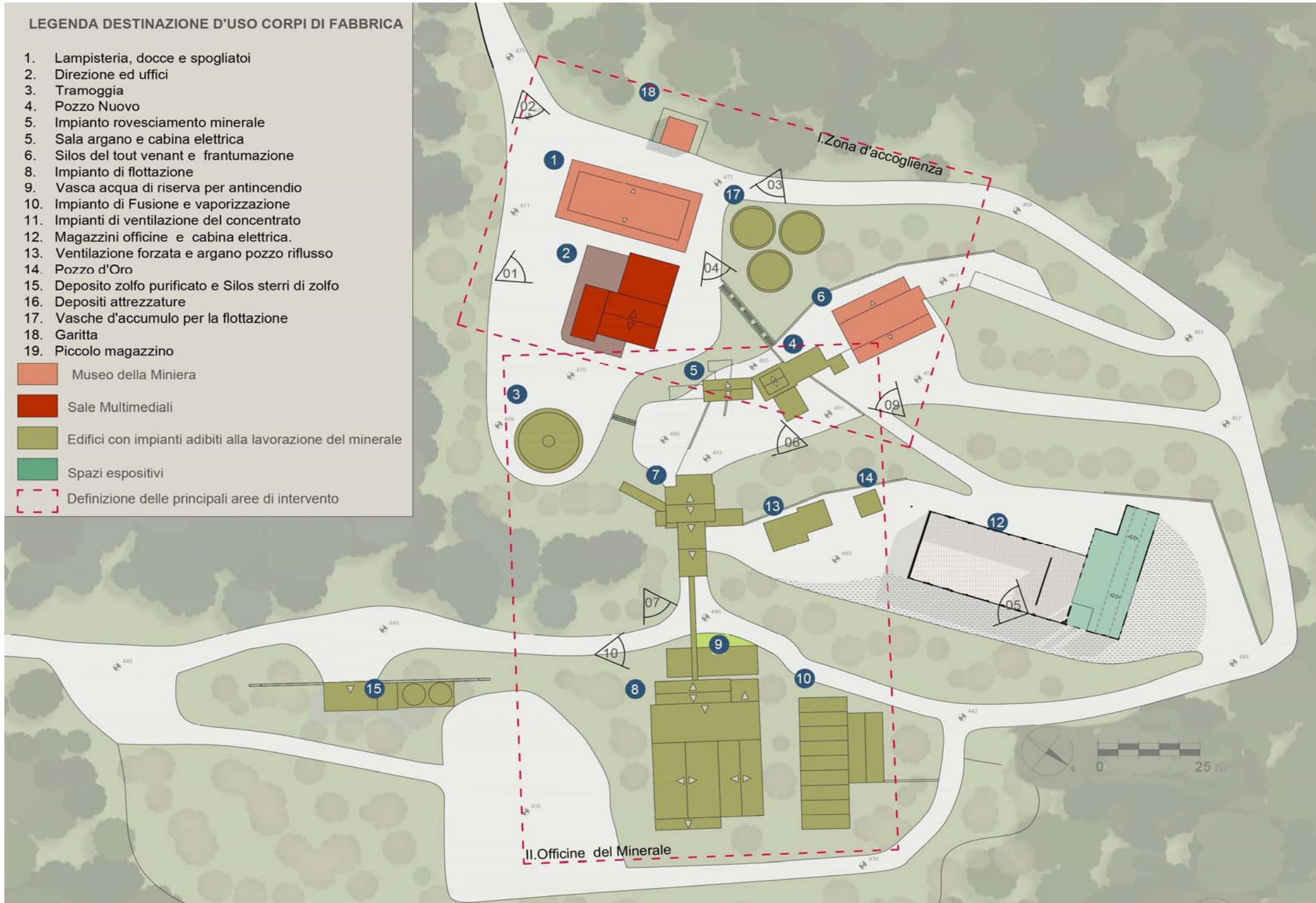
Museo della Miniera

Sale Multimediali

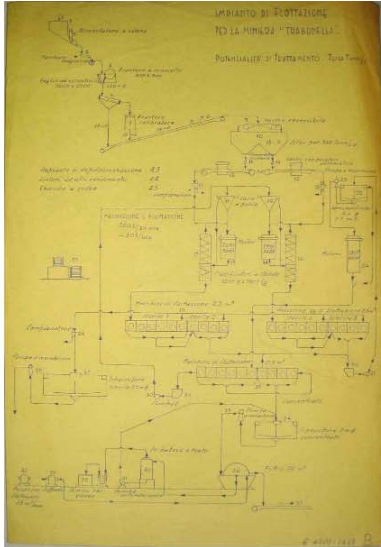
Edifici con impianti adibiti alla lavorazione del minerale

Spazi espositivi

Definizione delle principali aree di intervento



IMPIANTO DI FLOTTAZIONE STATO DI FATTO



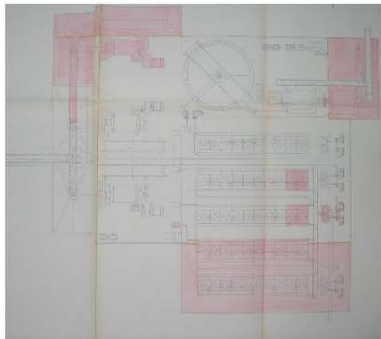
LA FLOTTAZIONE

Nel secolo dopoguerra, quando già l'industria zolfifera era in fase di smantellamento, venne realizzato un notevole passo avanti nell'evoluzione tecnologica con l'applicazione del sistema di flottazione, che consente di sottoporre il minerale, così come esce dalla zolfara, dapprima a frantumazione e macinazione ed in seguito ad un lavaggio in acqua.

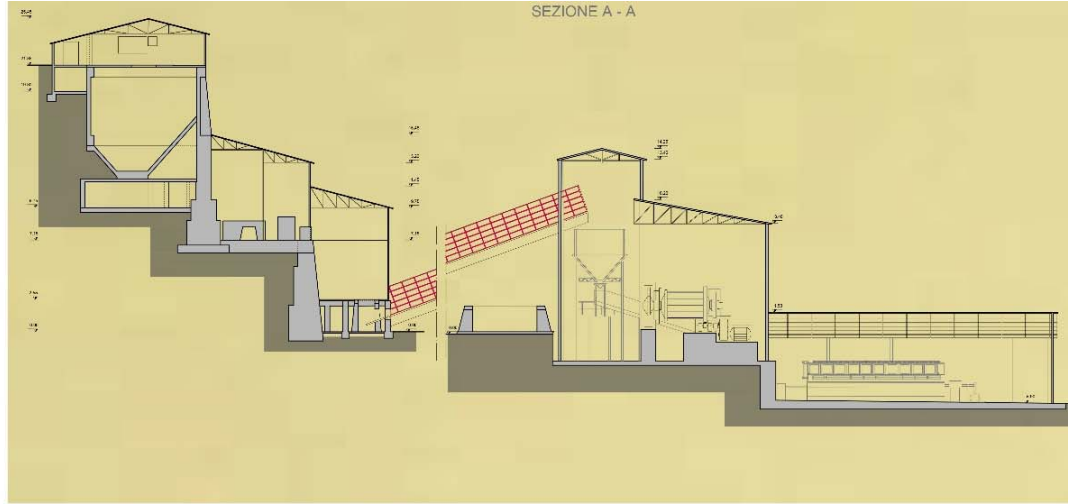
Nelle celle di flottazione la cosiddetta 'torbida', ottenuta nella prima parte della lavorazione, veniva agitata meccanicamente fino alla formazione di un'abbondante schiuma con la conseguente separazione dello zolfo dalla 'ganga' (materiale sterile). Nel processo risultava efficace l'aggiunta di reattivi ad azione fisico-chimica come la nafta, l'olio di pino e olio di trementina nella proporzione di 100 g. per ogni tonnellata di minerale grezzo. L'imposto così preparato fa imbire in maniera differente il minerale dal resto della ganga e ne consente la separazione fisica. La dizione 'flottazione' deriva dalla possibilità di utilizzo di differenti composti chimici utilizzati come agenti flottanti.

Il successivo addensamento della schiuma, richiesta dalla 'torbida' con pale meccaniche, consentiva di ottenere il minerale sotto forma di polvere.

Tale sistema consentiva di raggiungere un tenore pari al 99,5% di zolfo, e garantiva anche dei notevoli vantaggi ambientali: le evoluzioni di anidride zolfifera, così massicce con i sistemi di fusione, divenivano esigue consentendo la coltivazione agricola dei terreni vicini alla miniera. Il primo impianto fu messo a punto nella miniera Cozzodici (Casteltermini), seguito nel 1955 dal complesso della Trabia Tallarita (Riesi) e nel 1957 da quelli della Montagna Mintina (Aragona) e della Trabonella (Caltanissetta).



Progetto di ampliamento dell'impianto di Flottazione 1964
Fonte: Archivio di Stato

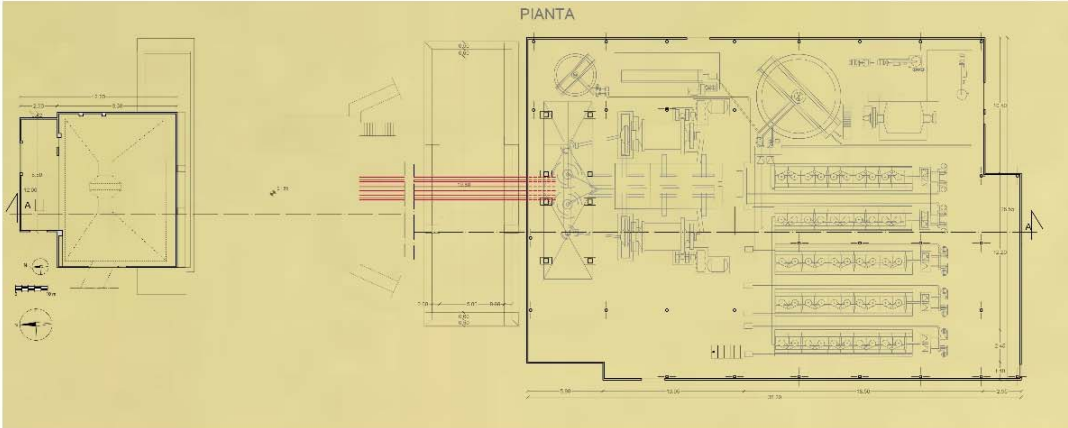


1. Tramoggia raccolta Minerale

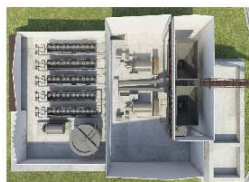
2. Rotatori per classificatore

3. Classificatore a spirale

4. Schiumogeni



Viste esterne - Impianto di Flottazione



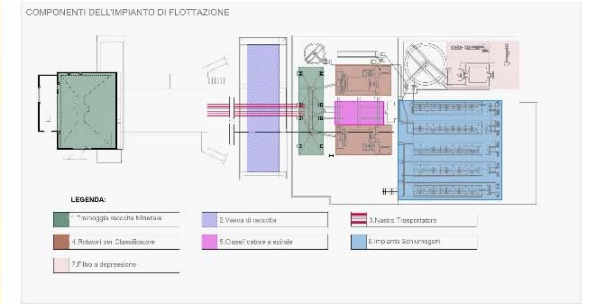
Vista dall'alto Interno Flottazione



Vista Interna Impianto di Flottazione



Schiumogeni - Impianto di Flottazione



Prospetto Nord



Prospetto Sud



5. Impianto Schiumogeni



6. Filtro a depressione

SCRIBITA SCRIBA

FEROX Convertiturgine

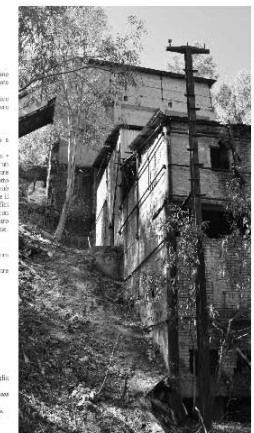
- DESCRIZIONE DEL PRODOTTO
Ferox è un convertitore di ingesse a base di zolfo e anidride zolfifera in un prodotto altamente attivo e reagente, studiato e studiato con il contributo della ricerca scientifica e sperimentale all'estero.

- CARATTERISTICHE
• Adatto per l'uso in impianti a ciclo continuo
• Facile da usare
• Non richiede particolari precauzioni di sicurezza
• Non produce rifiuti
• Non è infiammabile
• Non è tossico

- CONDIZIONI D'USO
Ferox è un convertitore di ingesse a base di zolfo e anidride zolfifera in un prodotto altamente attivo e reagente, studiato e studiato con il contributo della ricerca scientifica e sperimentale all'estero.

- INFORMAZIONI
Ferox è un convertitore di ingesse a base di zolfo e anidride zolfifera in un prodotto altamente attivo e reagente, studiato e studiato con il contributo della ricerca scientifica e sperimentale all'estero.

- INFORMAZIONI
Ferox è un convertitore di ingesse a base di zolfo e anidride zolfifera in un prodotto altamente attivo e reagente, studiato e studiato con il contributo della ricerca scientifica e sperimentale all'estero.



Lato Sud Impianto del Tout Venant

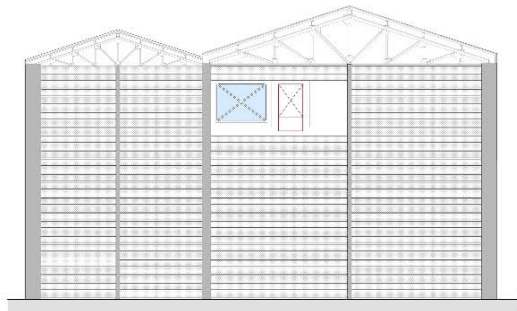
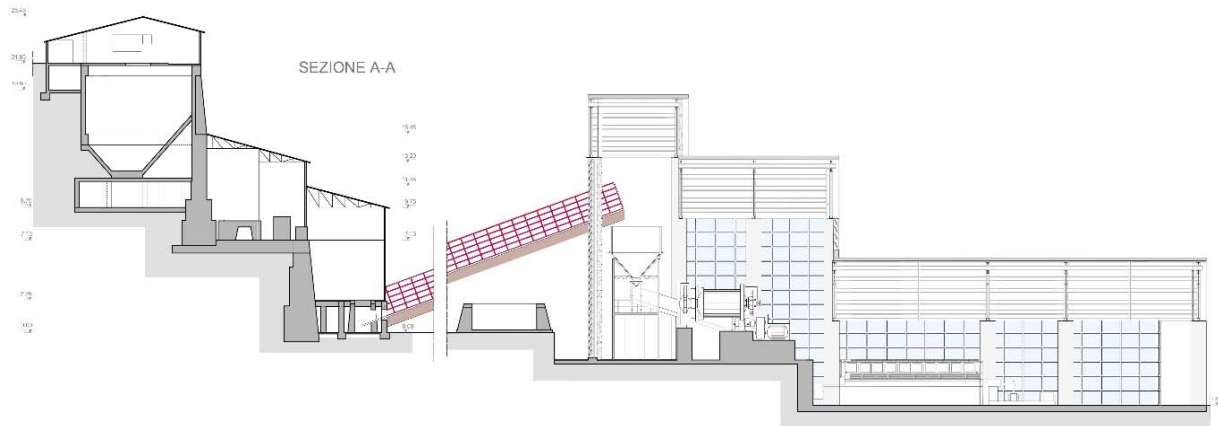
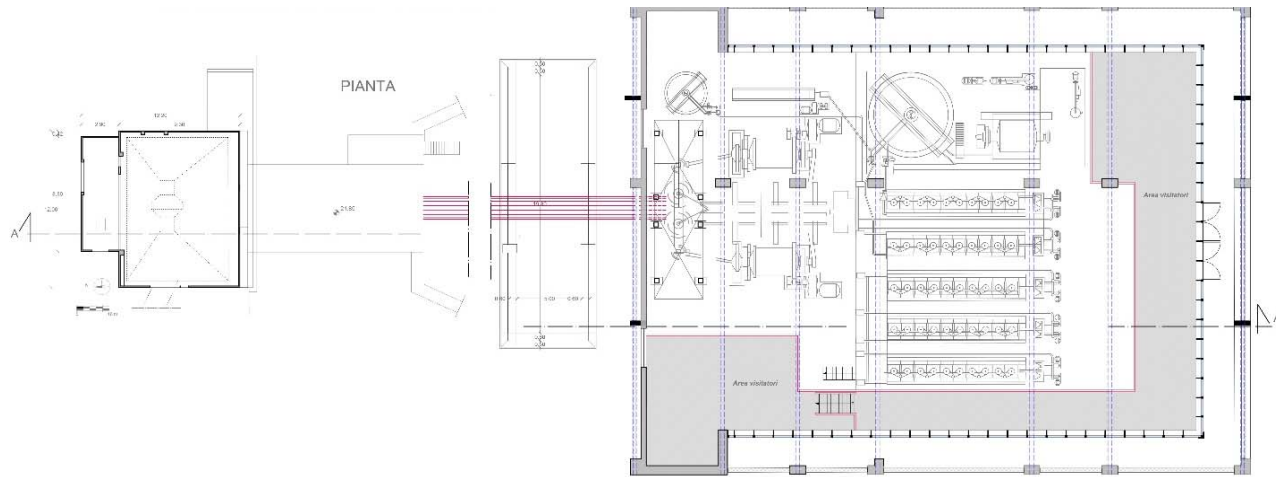


Interno dell'Impianto di Flottazione

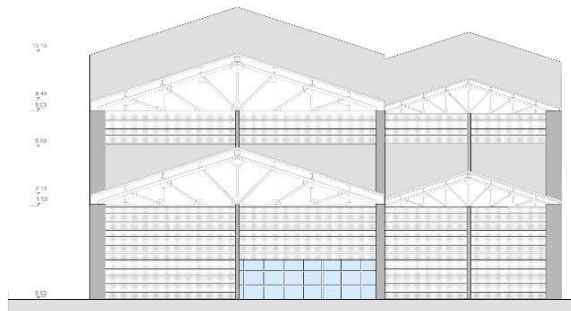


Prospetto Nord - Impianto di Flottazione

IMPIANTO DI FLOTTAZIONE PROGETTO

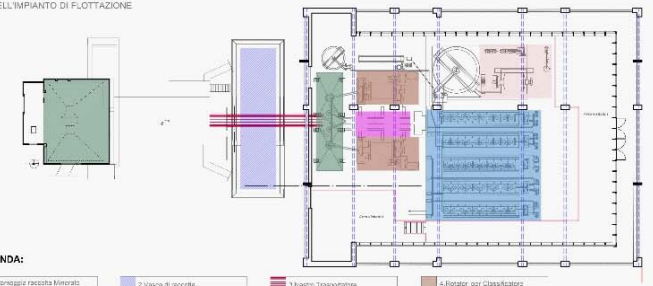


PROSPETTO NORD



PROSPETTO SUD

COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI FLOTTAZIONE



Restauro Corpo di Fabbrica - FLOTTAZIONE

Gli impianti verranno restaurati e riportati all'uso iniziale che essi avevano.

Il processo di ossidazione che ha aggredito il ferro di cui sono composti gli impianti si è fermato, essendo durato ormai diversi anni.

Si eseguirà innanzitutto la pulizia degli impianti liberandoli dal residuo di zolfo, successivamente verranno trattati con FEROX (si allega la scheda tecnica) e poi successivamente tinteggiati.

Nel progetto sono state previste delle illuminazioni notturne all'interno del corpo di fabbrica, tale da esaltare il valore storico degli impianti ed evidenziare il processo di produzione che all'interno del corpo di fabbrica veniva svolto. Dal punto di vista architettonico l'involucro è stato allargato su due lati di una campata di circa 2mt, tale da consentire a fruizione degli spazi interni da parte dei visitatori. Si è resa necessaria la sostituzione di tutte le strutture portanti dell'edificio, e delle lamiere esterne che rivestivano il fabbricato. Ciò è stata l'occasione per realizzare un involucro ecocompatibile in acciaio e vetro, con un rivestimento esterno che viene rappresentato meglio nei disegni e dai render sotto riportati.



Vista Impianto di Flottazione - Prospetto Nord Ovest



Vista Impianto del Tout Venant - Prospetto Sud



Vista Interna Impianto di Flottazione - Tramoggia raccolta del minerale

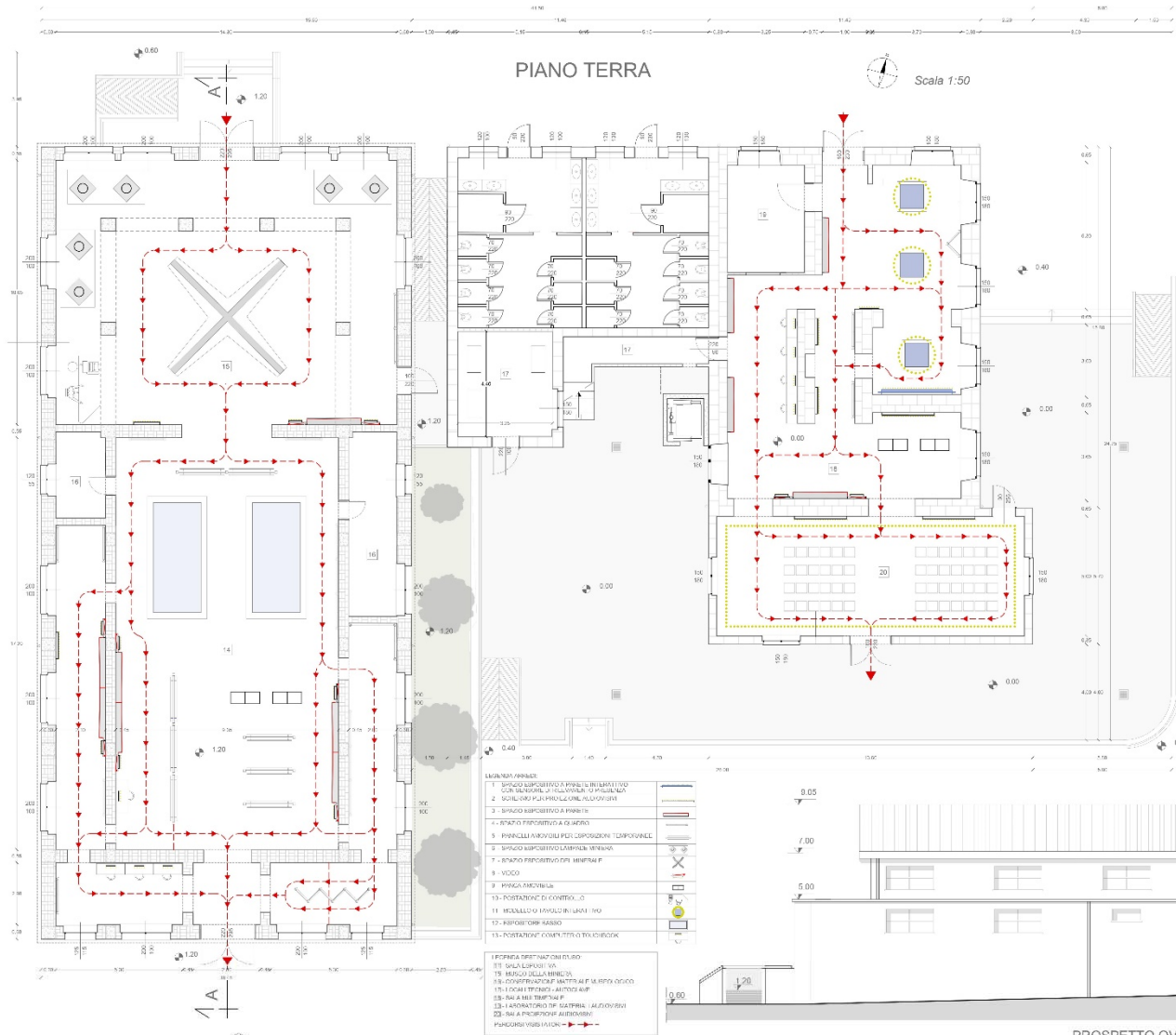


Vista Interna Impianto di Flottazione - Schiumogeni



Vista Impianto di Flottazione - Prospetto Sud

PROGETTO: LAMPISTERIA ED UFFICI



Interni Lampisteria



Prospetto Sud - Lampisteria e Uffici



Prospetto Nord



Render Lampisteria e Uffici



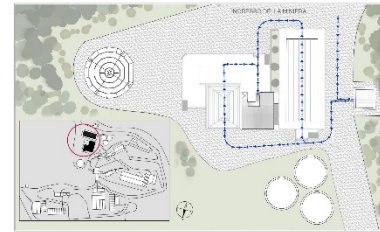
Render Lampisteria e Uffici



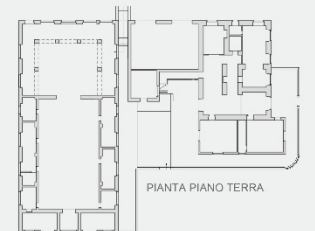
Render - Prospetto Nord



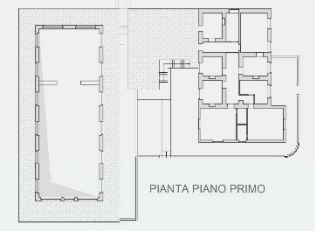
Render - Lampisteria e Uffici e Tramoggia, sullo sfondo il pozzo di estrazione "Pozzo Nuovo"



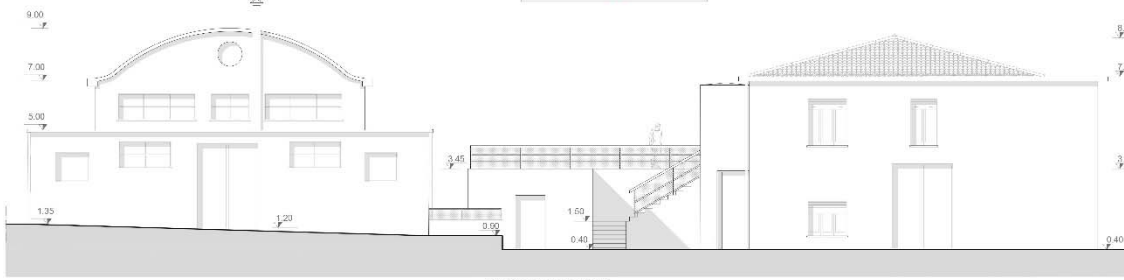
STATO DI FATTO - LAMPISTERIA ED UFFICI



PIANTA PIANO TERRA

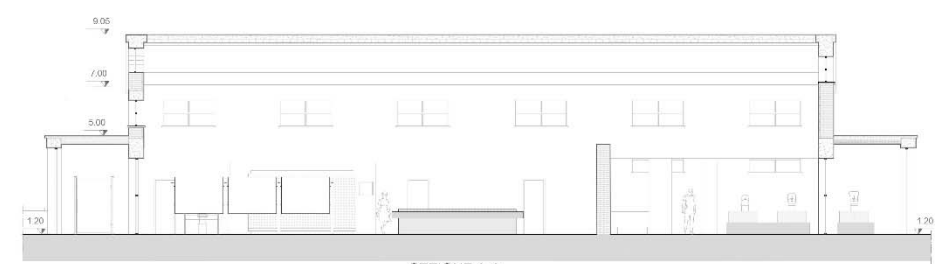


PIANTA PIANO PRIMO



PROSPETTO SUD

PROSPETTO OVEST - LAMPISTERIA



SEZIONE A-A

Riferimenti bibliografici

Caldura G., Miniere di zolfo in Sicilia, Salvatore Sciascia Editore; Caltanissetta 1990.

Francesca Pinticello, L'industria mineraria dello zolfo in Sicilia, Salvatore Sciascia Editore 1999.

Zurli M., Luci ed ombre delle miniere, Edizione Lussografica, Caltanissetta 1997.

Cassetti M., Schedatura impianti minerari della provincia di Caltanissetta, Realizzato dalla provincia regionale di Caltanissetta.

Giuseppe Barone, Formazione e declino di un monopolio naturale, Per una storia sociale delle miniere di Zolfo, Addamo, Sellerio Palermo 1989.

Piva A. Archeologia Industriale, problemi del riuso ; Hoelpi Editore, Milano 1990.

E. Dansero, F. Governa – Un approccio allo studio dei patrimoni industriali nell'ottica dello sviluppo locale, 2001.

GUIDERI S. (2009) – Il sistema dei Parchi della Val di Cornia, un'esperienza di valorizzazione di un paesaggio ad elevato valore culturale. Atti Conv. Int. In Terra d'Amiata, 1-2 ottobre 2009 Abbadia S.Salvatore (SI), 45-49.

ROSSATO L. E BENVENUTI M. (2002) – Guida al sentiero geo-mineralogico attraverso la Miniera di Rio Marina. Regione Toscana, Firenze.

TANELLI G. (1990) - Alcune considerazioni per la valorizzazione del patrimonio mineralogico e minerario ai fini ambientali e culturali. Plinius, 3, 9-12.

FAVERO LONGO S. (2004) - Relazione finale relativa al progetto: identificazione di strategie per il bioinserimento del bacino di coltivazione della ex-miniera di amianto di Balangero e Corio. Centro Interdipartimentale Giovanni Scansetti LEVI P. - Il sistema periodico. Torino, Einaudi.

Atti del 3° Cong. Naz. Geologia & Turismo, 1-3 marzo 2007 Bologna, 108-110 TANELLI G. (2007) – Screpolature geo-ecologiche. In La Terra di Rio: guida al museo archeologico del distretto minerario, al paesaggio e alla storia dell'Elba nord-orientale. Comune di Rio nell'Elba, 295-348.

GARIANO M, PROCOPIO F. (2007) - Progetto preliminare di recupero funzionale e conservative per la fruibilità della miniera di barite "Molino Matricarro. Amministrazione provinciale di Catanzaro.

LAI F. (2000) - Antropologia del paesaggio. Roma, Meltemi.

Regione Sardegna, Valorizzazione dei siti dismessi, Editore Pei, Parma 1984.

Caltanissetta. Le miniere di Zolfo, Le guide blu di Kalèghè, Fabio Orlanod editore, Palermo 2000.

Claudio Torrissi, Scuole e miniere: la scuola mineraria di Caltanissetta, Economia e società nell'area dello zolfo, Salvatore Sciascia Editore 1989.

Altri Testi Consultati.

Archivio di Stato di Caltanissetta, il Ciorpo delle Miniere e l'area dello zolfo in sicilia, secoli XIX –XX; buste 984,989,990-996, 1000,1009.

Corpo Regionale delle Miniere, Annali di Agricolturam, Rivista Mineraria anni: 1883,1886,1891 -1902.

Rivista Mineraria Siciliana, n. 160 del 1994, n.5 del 1994. Flaccovio Editore, Palermo 1992.