

 **mercoledì**

dell'Archivio

3ª edizione

Lo zolfo in Romagna: rilettura di un territorio a fini turistico-educativi

M.L. Garberi

Un'iniziativa dell'Archivio Cartografico e del Servizio Statistica e Informazione geografica (SSIG) in collaborazione con il Servizio Statistica e Informazione geografica (SSIG) della Regione Emilia-Romagna.

FEBBRAIO

mercoledì 3 febbraio

Gli itinerari dell'acqua e della pietra: escursioni tra sorgenti, torrenti, fontane, mulini e terme

Stefano Segadelli - (SGSS)

mercoledì 10 febbraio

Flora dell'Appennino

Alessandro Alessandrini (IACN)

mercoledì 24 febbraio

Lo zolfo in Romagna: rilettura di un territorio a fini turistico-educativi

Maria Luisa Garberi (SSIG)

MARZO

mercoledì 2 marzo

Pellegrinaggi della Religione per il Giubileo. Gli itinerari storici attraverso l'Emilia-Romagna

Laura Schiff - Servizio Commercio, Turismo e Qualità aree turistiche, Monica Valeri - APT Servizi srl e un rappresentante dell'Associazione europea delle Vie Francigene

mercoledì 9 marzo

Ciclovie dei Parchi: percorsi ciclabili nelle Aree protette dell'Emilia-Romagna

Maria Vittoria Biondi e Monica Palazzini - (SPRF) e David Bianco, Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità Emilia orientale

mercoledì 16 marzo

Fauna minore: tutela e conservazione in Emilia-Romagna

Monica Palazzini - (SPRF) ed esperti coinvolti nel progetto LIFE EREMITA

APRILE

mercoledì 6 aprile

Escursione alla Grotta di Re Tiberio

a cura delle guide del Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola (Associazione La Nottola)

Iscrizione gratuita e obbligatoria compilando il form on line all'indirizzo:
http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/eventi-eventi-2016/archivio_3ed

 Ai partecipanti verrà consegnato un attestato riconosciuto dall'AIGAE per il rilascio dei crediti formativi.

info Archivio Cartografico tel +39 051 5274326 | fax +39 051 5280042

@ archiviocart@regione.emilia-romagna.it

In occasione degli incontri, l'Archivio Cartografico applicherà un prezzo scontato sulle pubblicazioni oggetto di discussione.



Ringraziamenti:

- *Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia Romagna*
- *Museo Sulphur – Proloco di Perticara*
- *Società di Ricerca e Studio della Romagna Mineraria*

Solfo o Zolfo S

Etimologia: dal sanscrito «sulvere» , in latino «sulphur»

Classe mineralogica: elemento nativo , non metallo

Gruppo: trimetrico

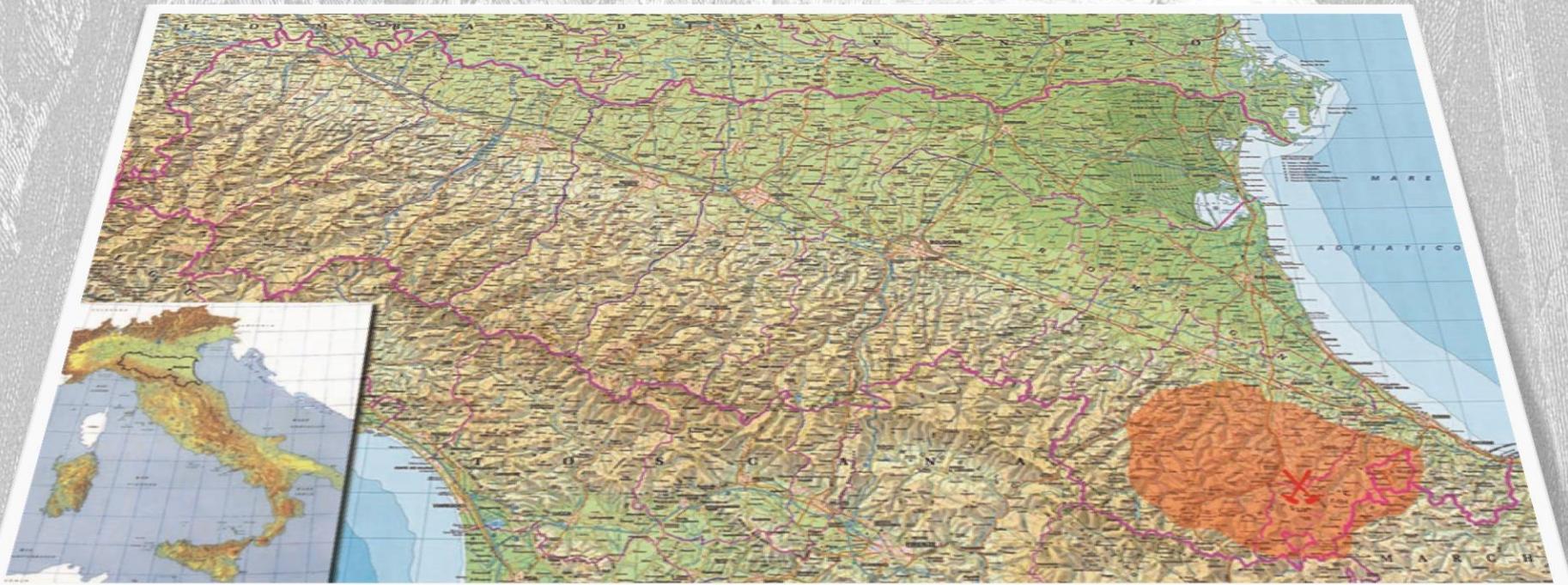
Sistema: rombico, raramente monoclino

Abito: si possono rinvenire splendidi aggregati di cristalli con abito bipiramidale, prismatico, pinacoidale od in combinazione di questi ; spesso però il solfo si presenta massivo ed in aggregati polverosi, più raramente reniforme ed in stalattiti e stalagmiti

Colore: giallo, giallo e ancora giallo (a volte giallo-bruno); biancastro nelle masse microcristalline

Genesis: si rinvengono in depositi vulcanici e fumarole, in rocce sedimentarie evaporitiche, in domi salini e come minerale secondario

Utilizzo: processi industriali per produzione di acido solforico, di polvere da sparo, di fertilizzanti, di medicinali, di sbiancanti per la carta e i tessuti



Storia di una catastrofe: Si forma la Gessoso-solfifera!

Più di 2 km di spessore di gesso e sale in ~ 640.000 anni

Tra 5.971.000 e 5.330.000 anni fa

Lezione del Prof. Stefano Lugli

Perticara, 9 maggio 2015



Dipartimento di
**Scienze Chimiche e
Geologiche**

UNIMORE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



Storia

- *La miniera detta "Sulfaranaccia", ubicata nella parrocchia di Bacciolino e più precisamente nella valletta alla confluenza del rio Boratella nel fiume Savio, era certamente conosciuta dai Romani.*
- *Il più antico documento conosciuto, che ricorda lo zolfo romagnolo, si trova nell'archivio arcivescovile di Ravenna e risale al 1047 : "Bulgarello, abate del monastero di S.Eufemia di Ravenna da in enfiteusi a Berardo Saraceno di Oterico unam curtem Burum sita in territorio di Cesena nella pieve di S.Pietro in Sulferina".*
- *La pieve di San Pietro in Sulferina è l'attuale paese di Borello, in comune di Cesena, alla confluenza del torrente omonimo con il fiume Savio, e centro del bacino minerario zolfifero del Circondario cesenate.*
- *Con la scoperta, nel 1320, della polvere nera o pirica, mescolanza di potassio, carbone di legna e zolfo, crebbe l'importanza delle piccole solfatore, lungo il fiume Savio ed il torrente Borello.*



Servizio

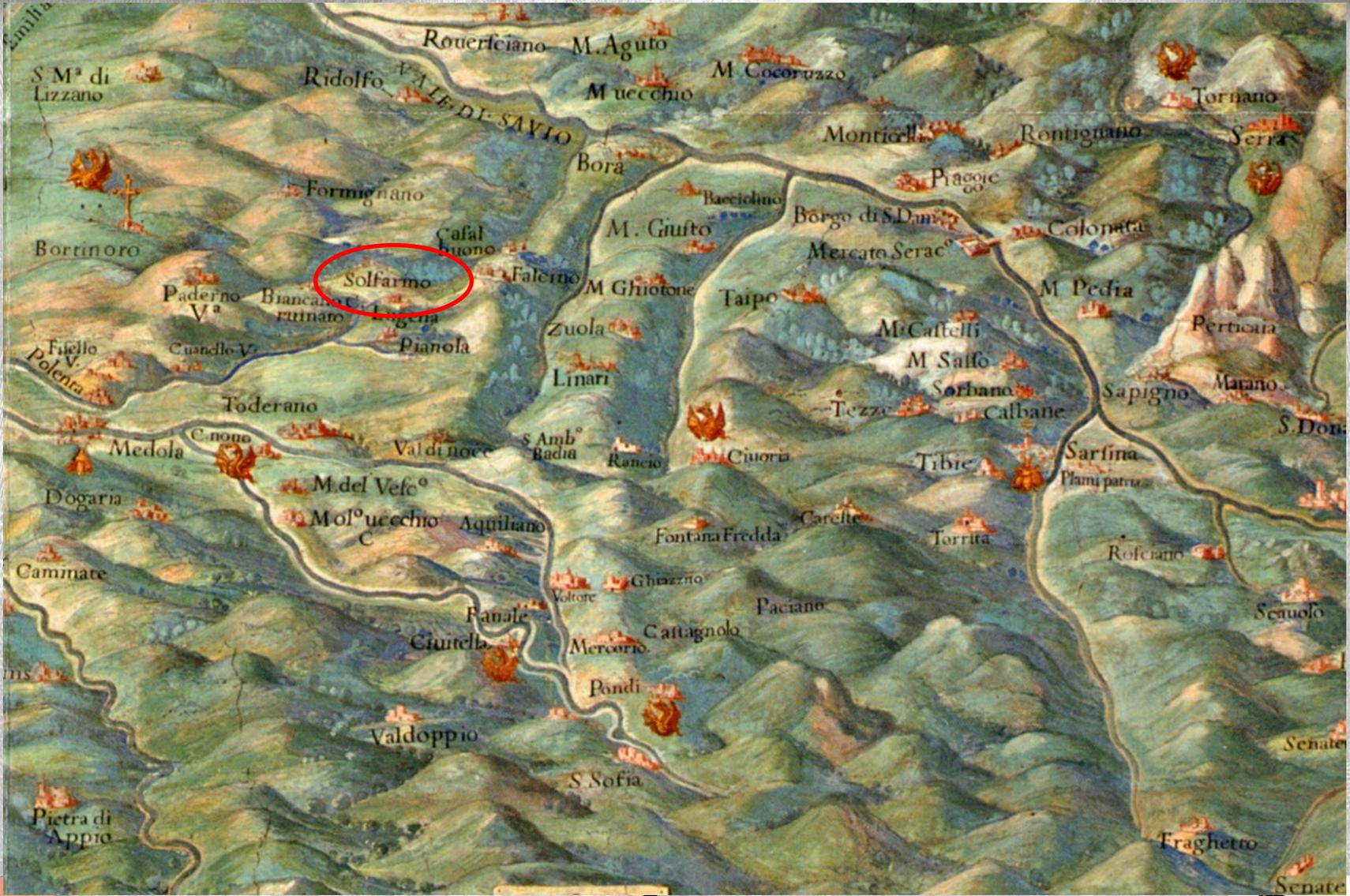
ico
tomagna

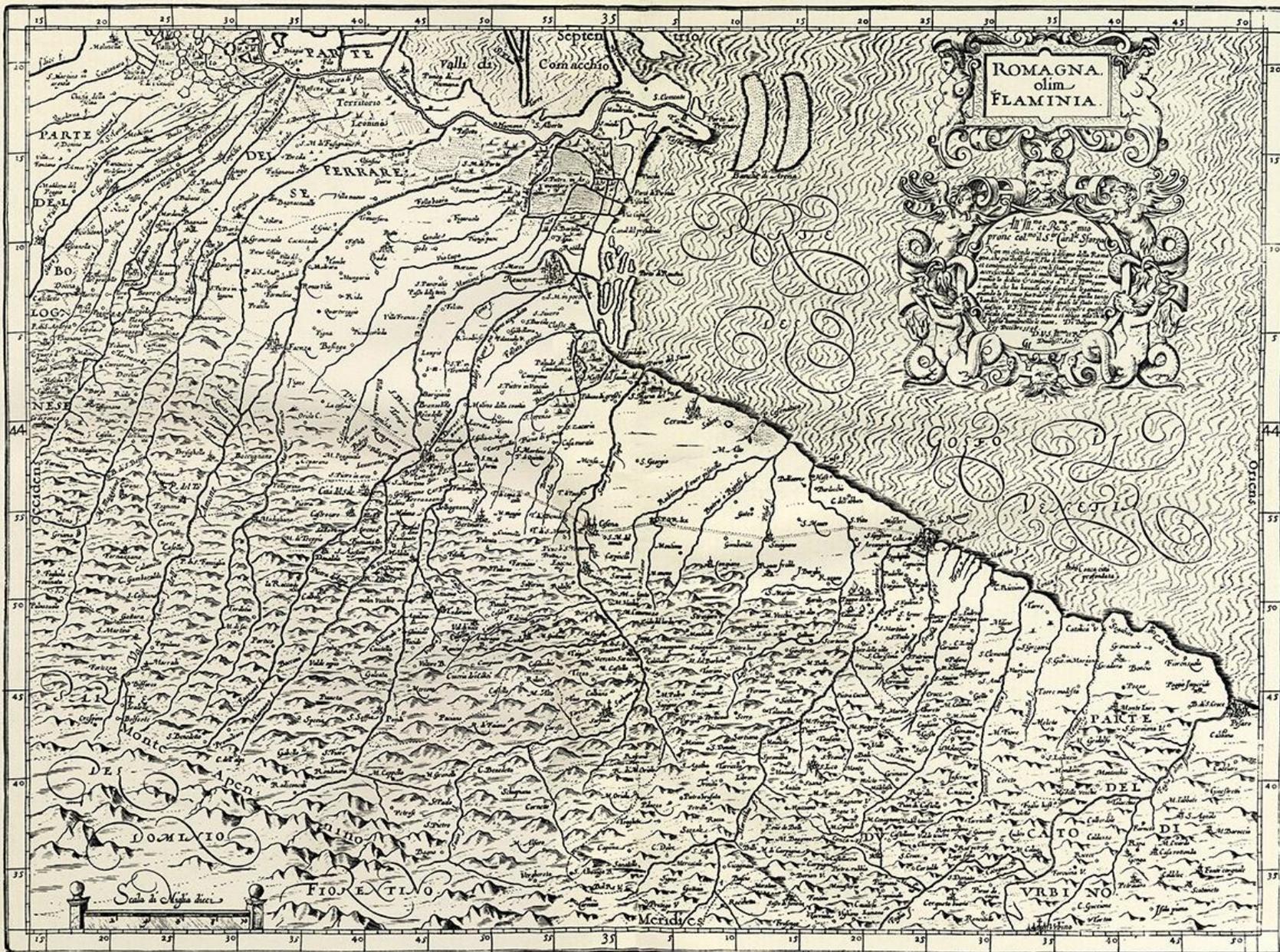


Carta della Flaminia (1580) di Egnatio Danti Gallerie Vaticane



F.S.R.E.R.





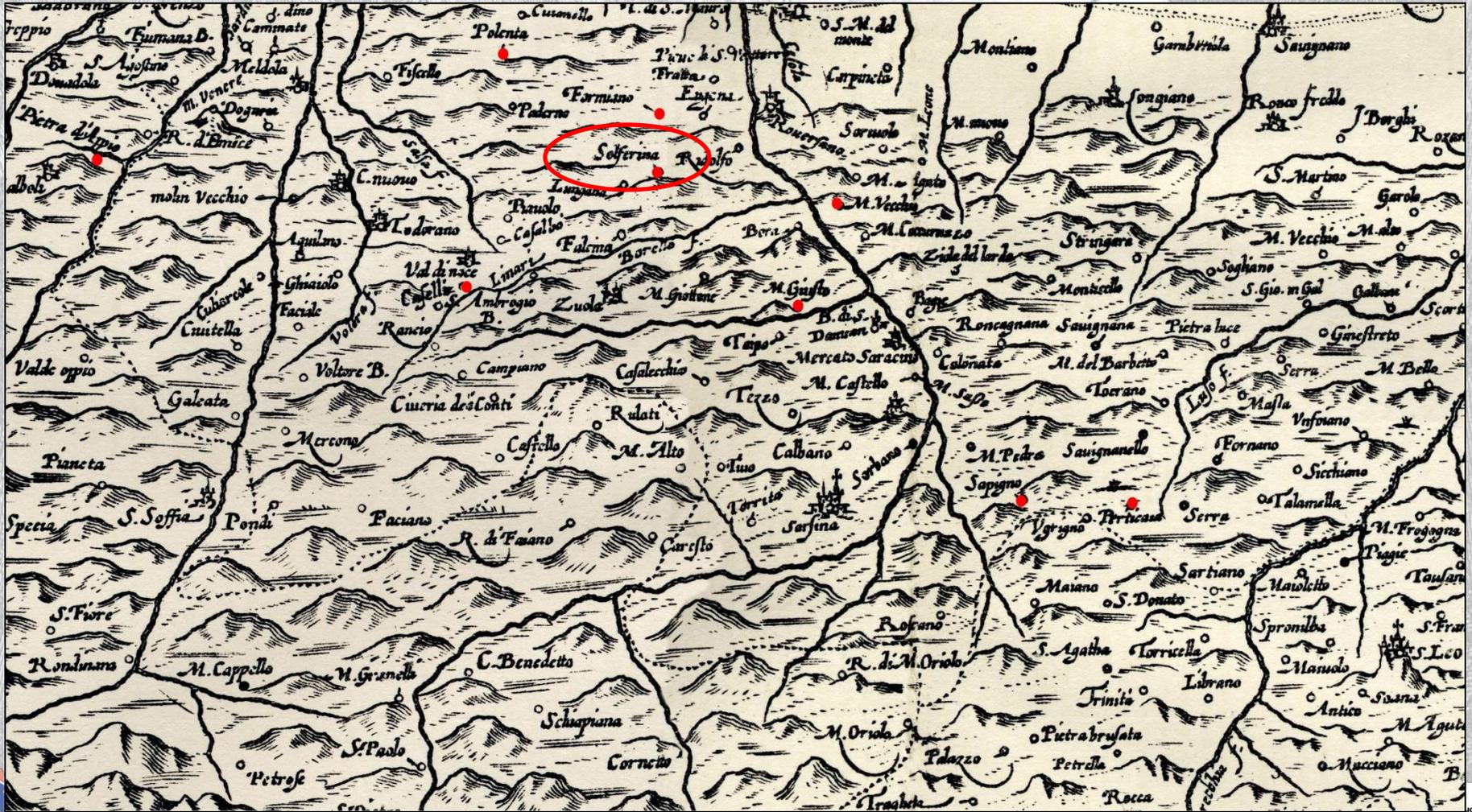
Carta della Romagna (1597) da Giovanni Antonio Magini (1620) *L'Italia*



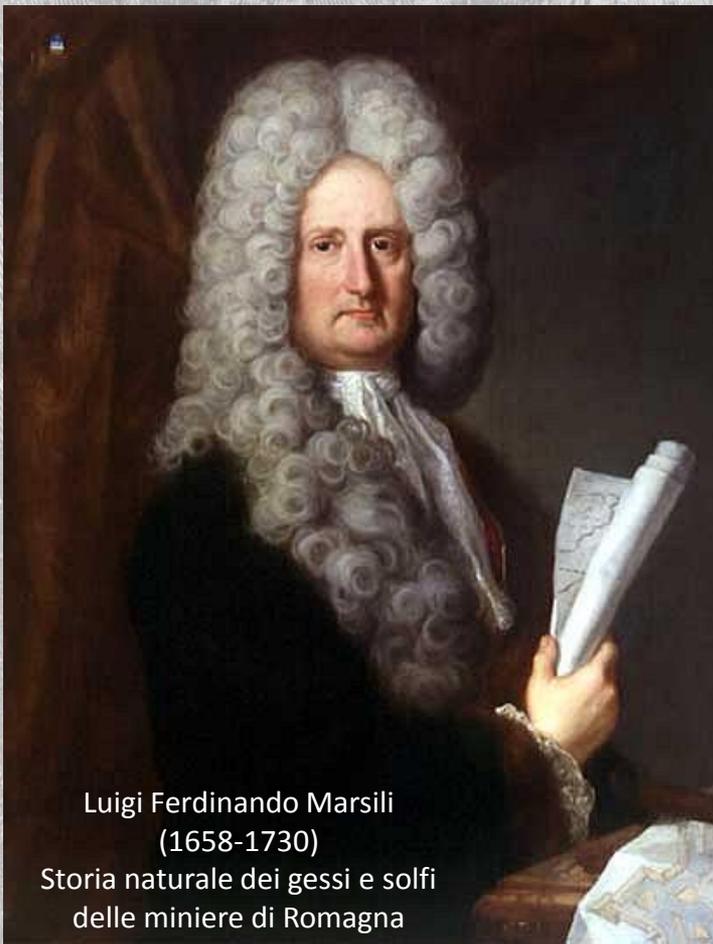
sulphur



Società di Ricerca e Studio della Romagna Mineraria



I
sulphur



Luigi Ferdinando Marsili
(1658-1730)
Storia naturale dei gessi e solfi
delle miniere di Romagna

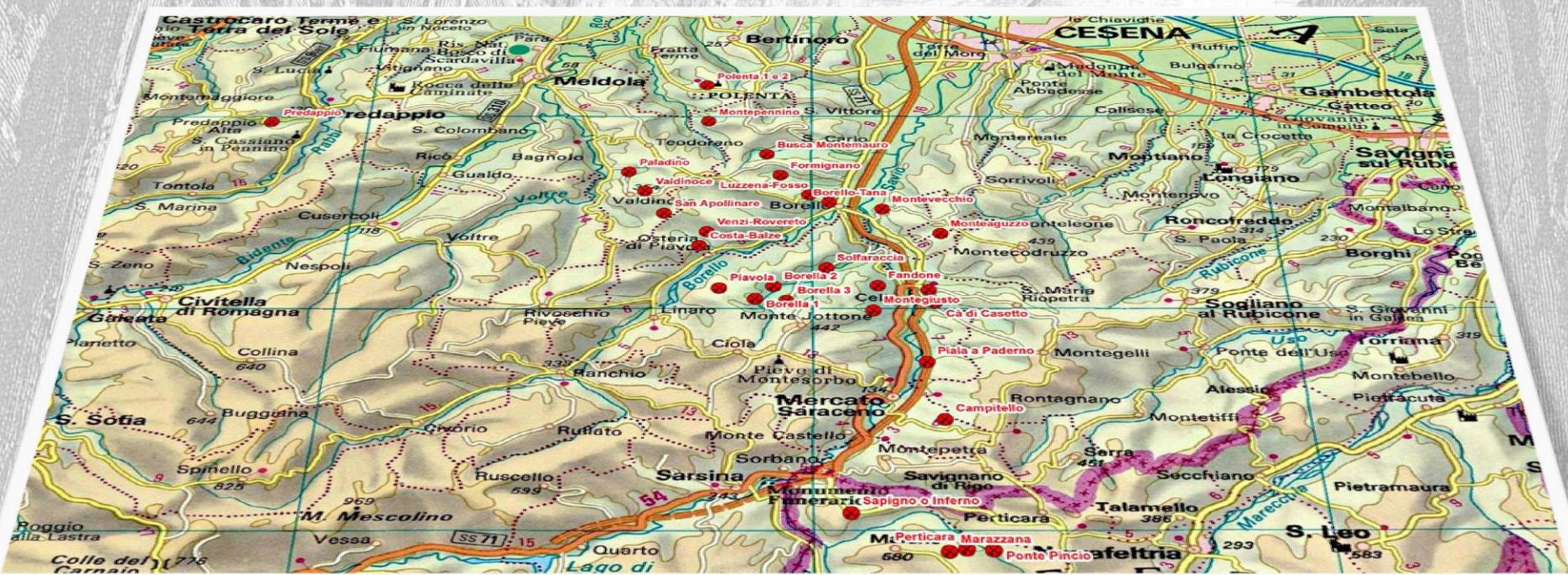


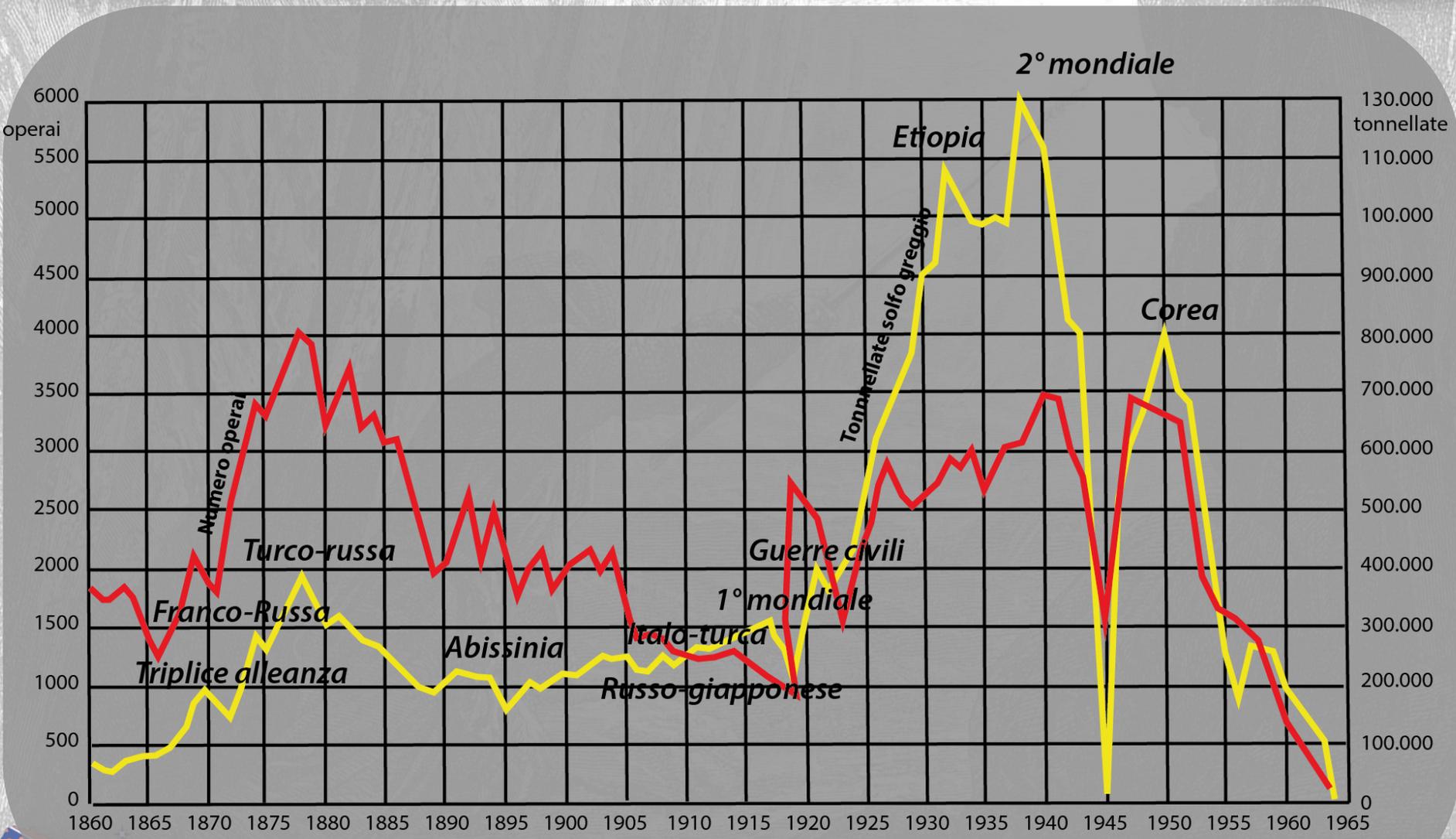
Il zolfo poema del
conte Vincenzo
Masini
1762



Conte
Marco Fantuzzi
1777

La distribuzione delle miniere





Solfo greggio prodotto in Emilia-Romagna e Marche e numero operai impiegati nel periodo 1860 - 1965

Boratella e Monte Giusto

Formignano

Sant'Apollinare

Luzzena



La miniera di Formignano

- *Nel 1801 un Natale Dellamore acquista i diritti «per scavare la pietra sulfurea dai sotterranei di sua proprietà posti a Pedrizzo nella parrocchia di Formignano....»*
- *Nel 1820 il nipote Giuseppe allarga la concessione annettendo anche la miniera Busca*
- *Nel 1823 cede tutto al Conte Giovanni Cisterni, che intraprenderà un'opera di modernizzazione notevole*
- *Problemi economici lo costrinsero ad associarsi con il francese Picard, ma la società dichiarò fallimento nel 1842, cedendo le azioni alla «Nuova Società delle miniere zolfuree di Romagna».*
- *Numerose società si susseguirono, fino alla Società Trezza-Albani, che nel 1917 cedette alla Montecatini tutte le miniere possedute.*
- *La miniera di Formignano è stata chiusa nel 1962.*



I mercoledì dell'Archivio



I mercoledì dell'Archivio



I mercoledì dell'Archivio

Foto Fagioli



I mercoledì dell'Archivio



Foto Fagioli



I mercoledì dell'Archivio

 Foto Lucci



I mercoledì dell'Archivio

I mercoledì dell'Archivio

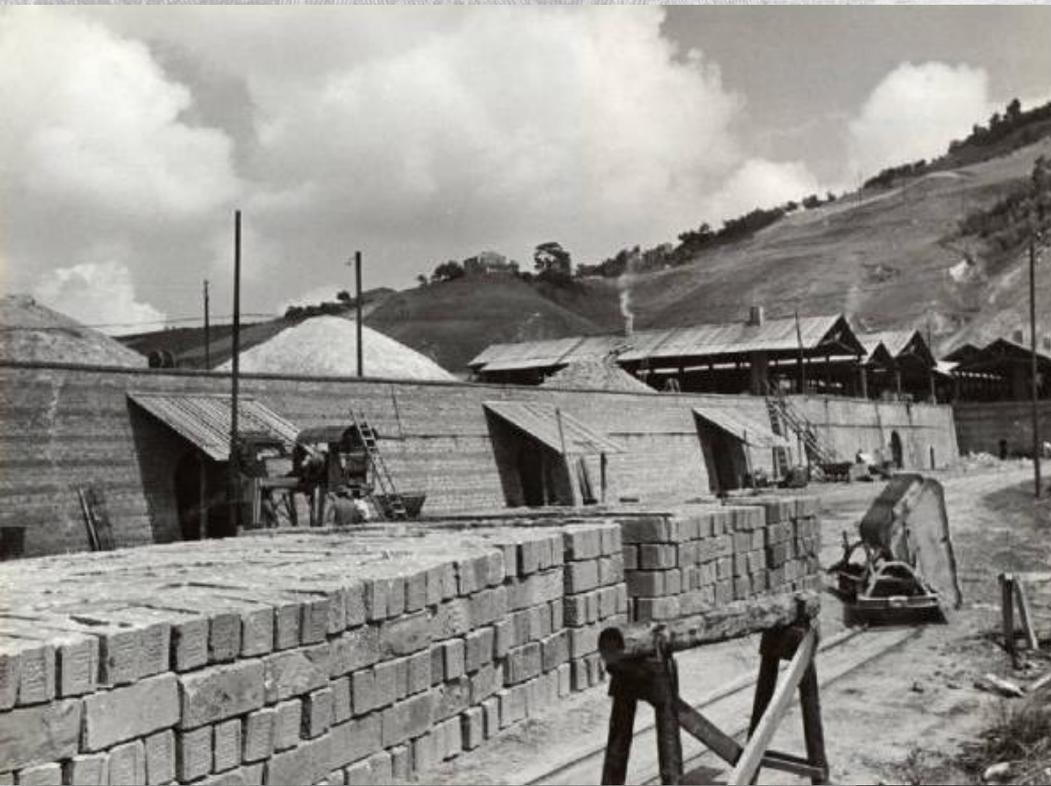
Foto Lucci

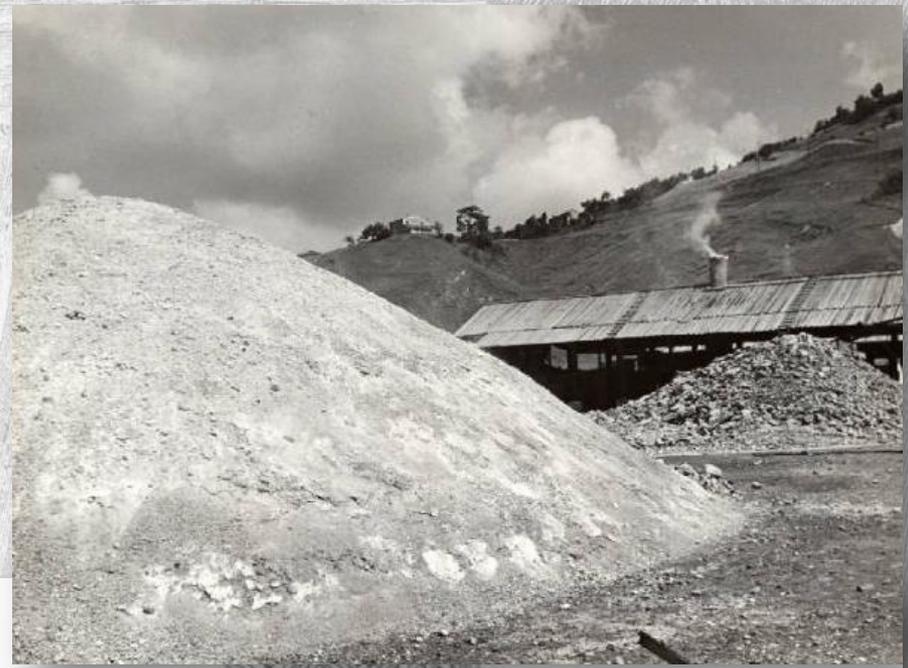


I mercoledì dell'Archivio

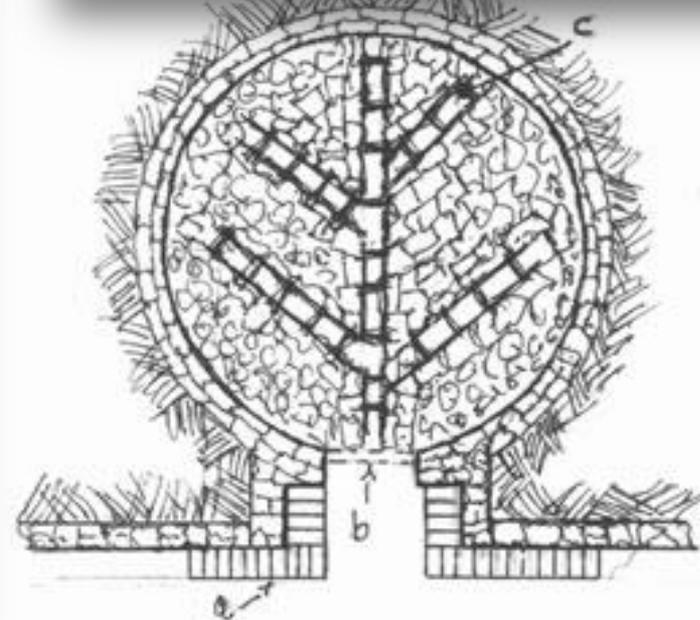
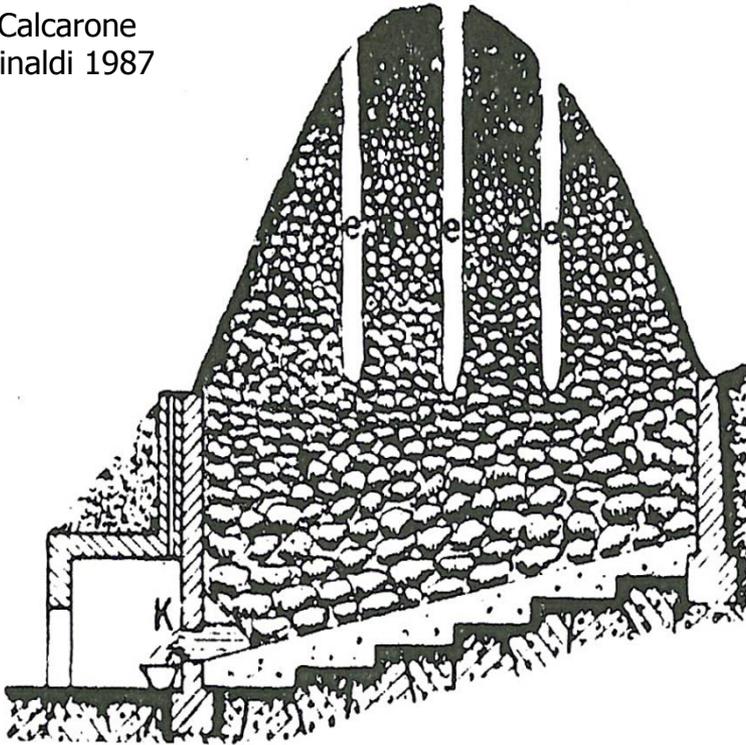
Foto Lucci

Forni Gill e calcaroni

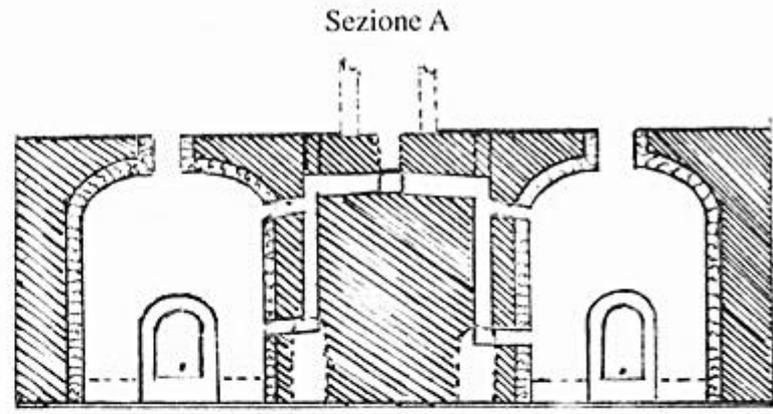
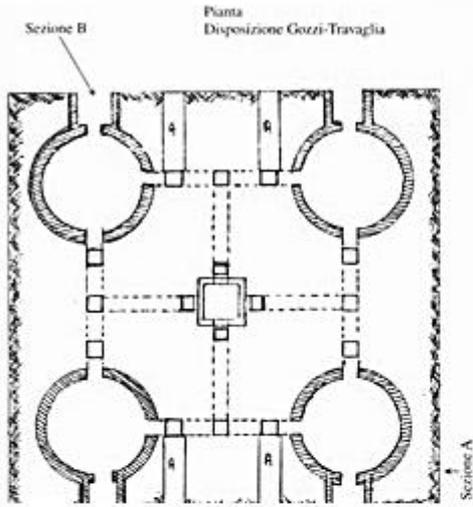




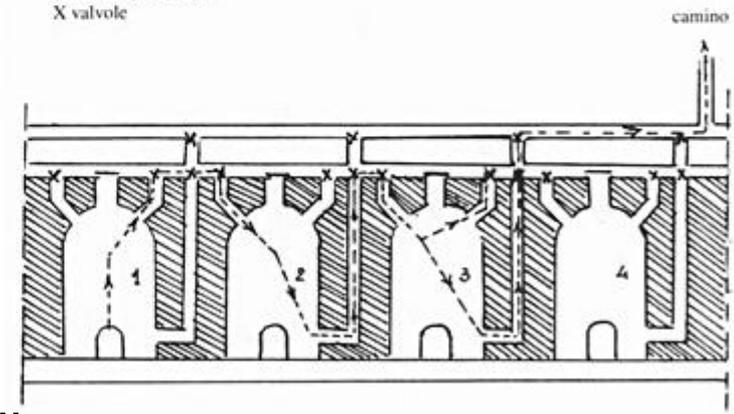
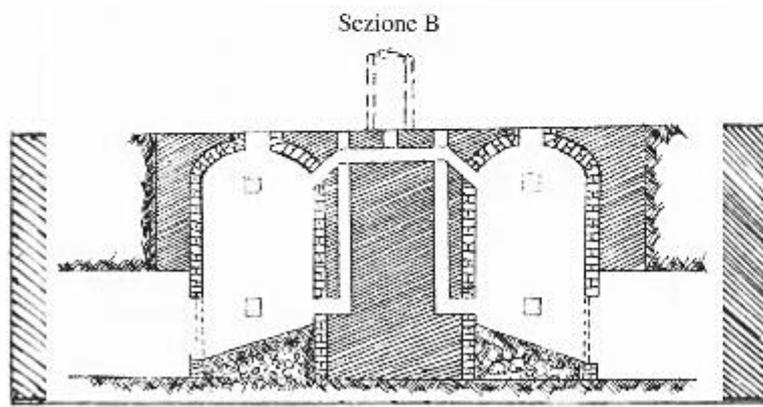
Calcarone
Rinaldi 1987



Calcarone
Rinaldi 1987



- 1. Motrice
- 2. In fusione
- 3. In riscaldamento; in prima fase in alto; in seconda fumi in basso
- 4. In carico / scarico
- X valvole



Quadriglia di Forni Gill

Parco dello Zolfo delle Marche



I mercoledì dell'Archivio

Foto Lucci

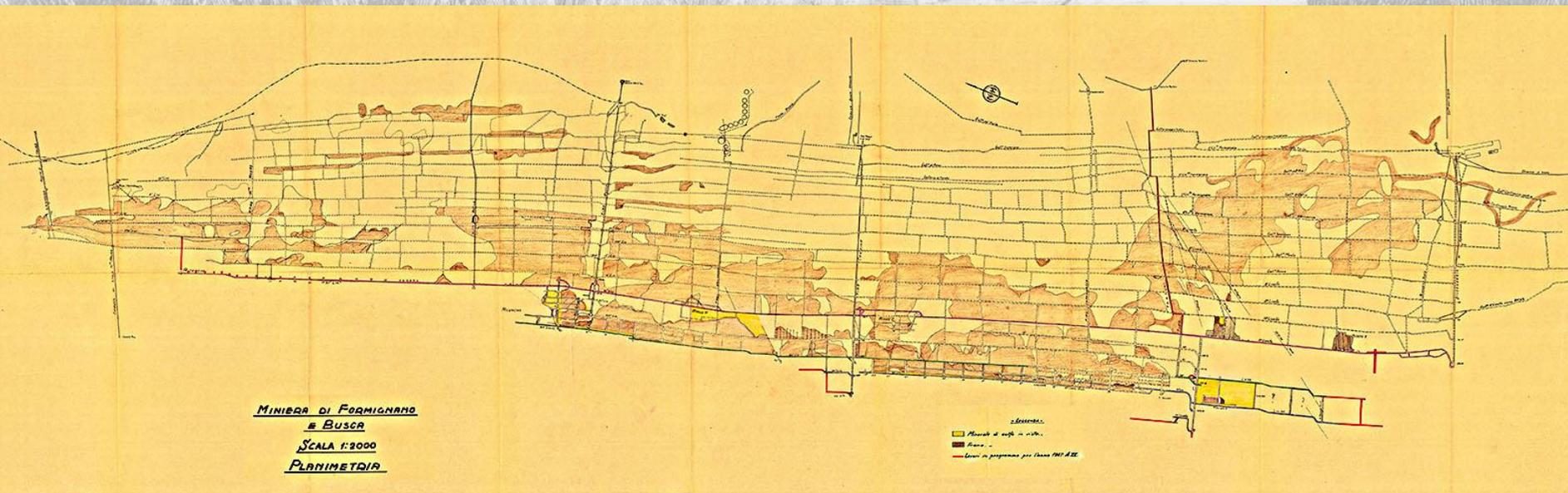


I mercoledì dell'Archivio

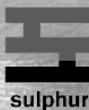
Foto Lucci



Foto Lucci

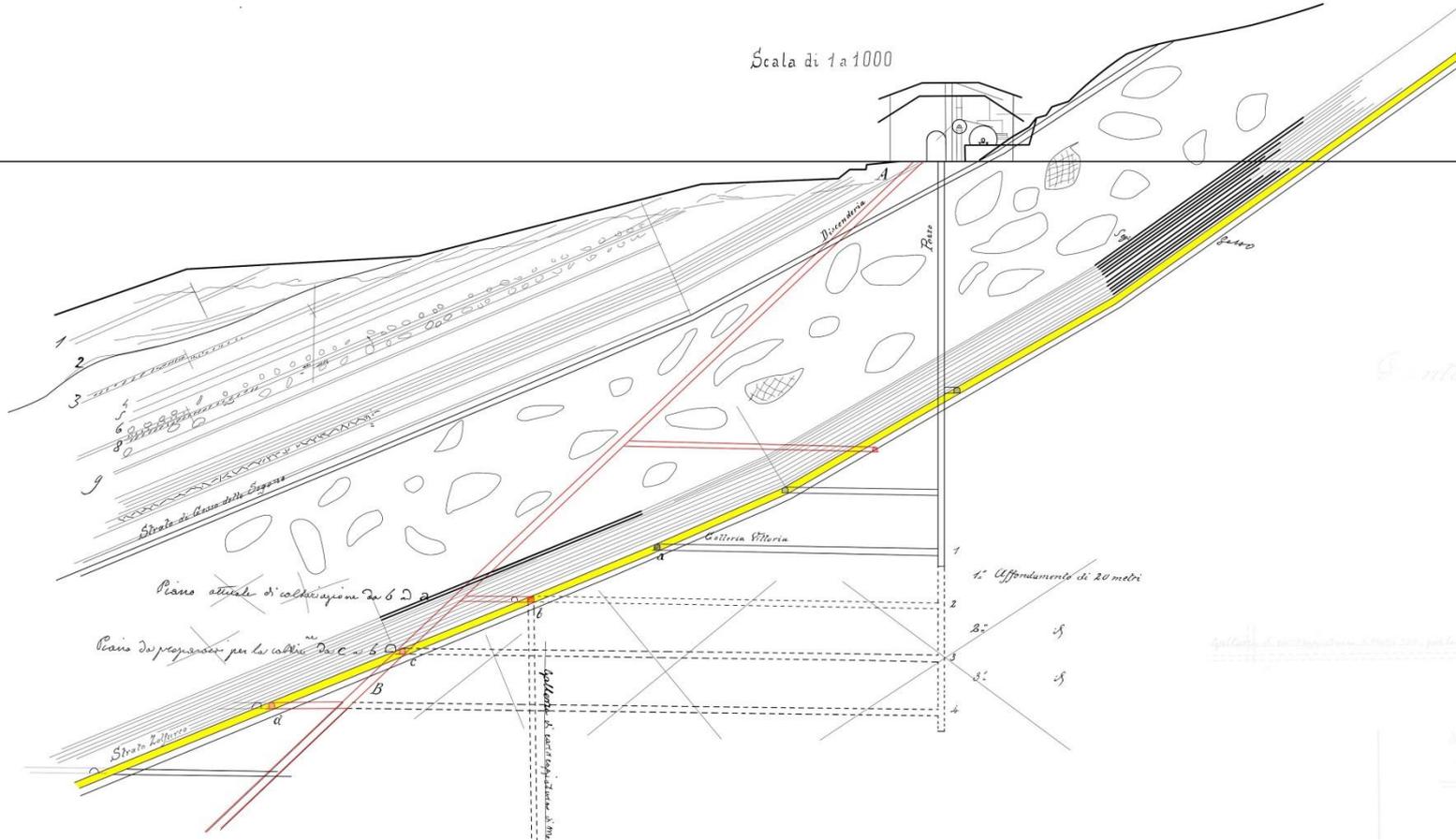


La miniera nel 1931



Sezione dei lavori di affondamento del Pozzo d'estrazione della Miniera di Formignano e di una Discenderia progettata in sostituzione del medesimo

Scala di 1 a 1000





*10 ottobre 2015
.....in una giornata di
pioggia.....*



I mercoledì dell'Archivio

*Entrata operai:
81 gradini alti 25cm 45° inclinazione*



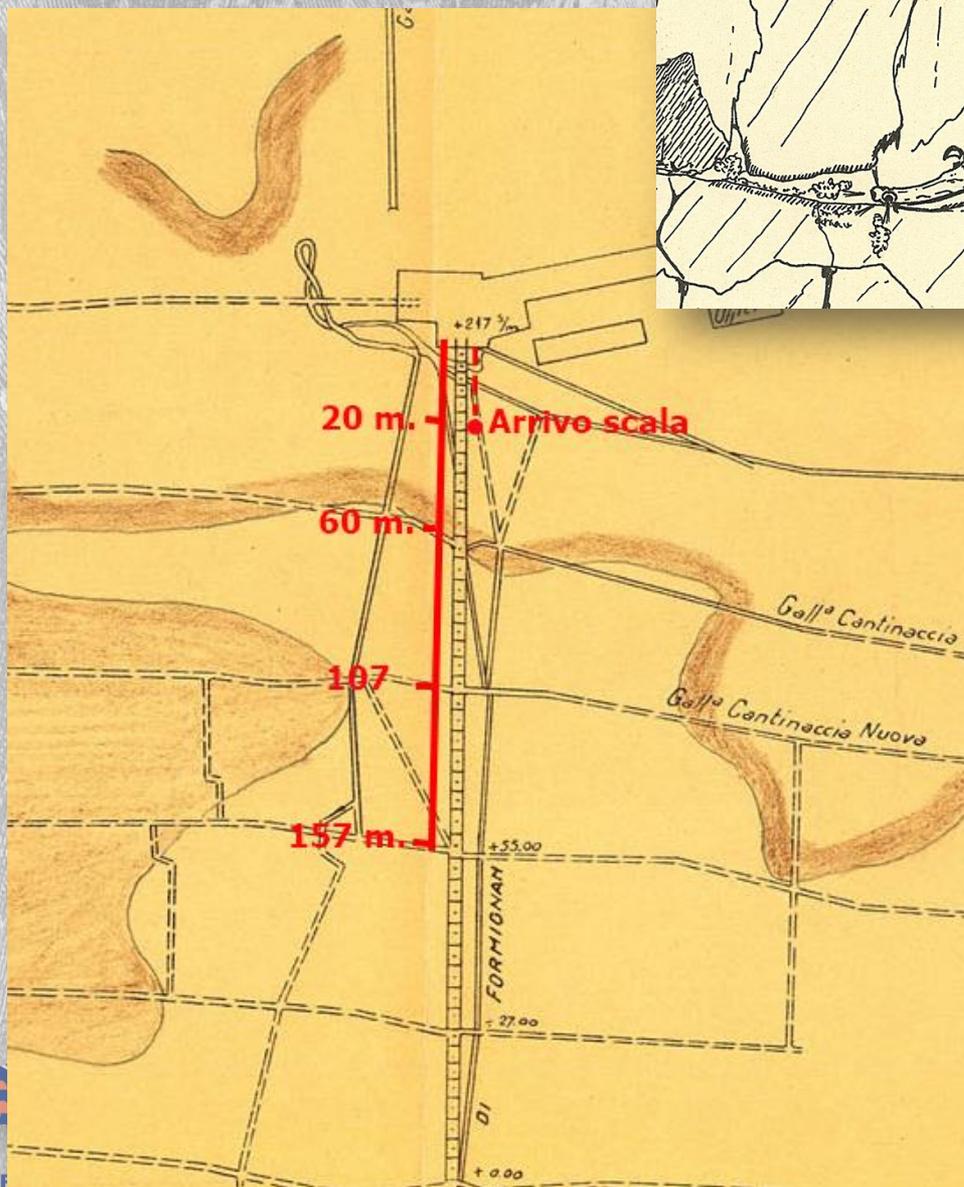
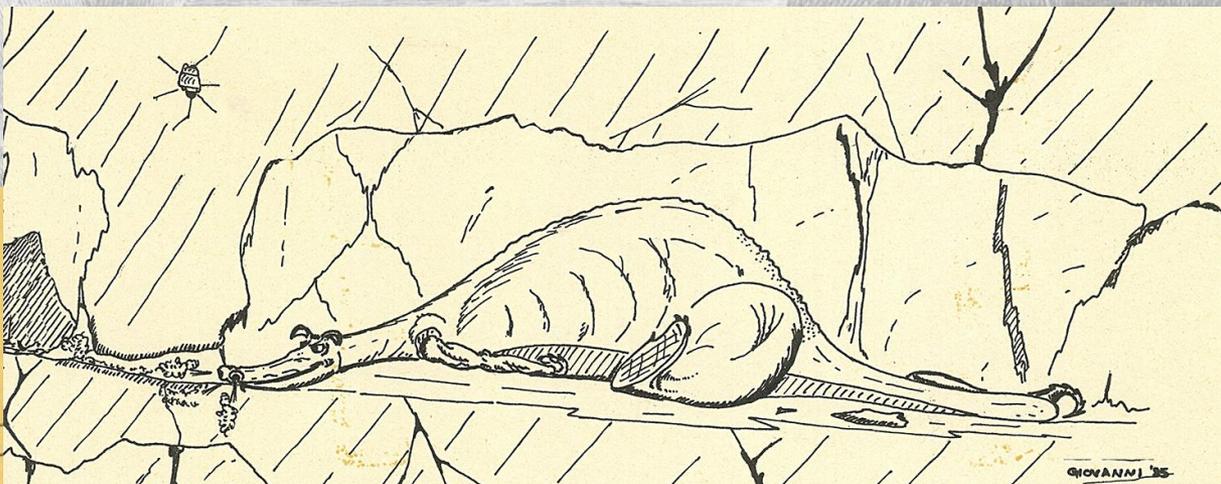
I mercoledì dell'Archivio

*Discenderia: 50° di inclinazione
per circa 500 m di lunghezza*

sulphur



I mercoledì dell'Archivio



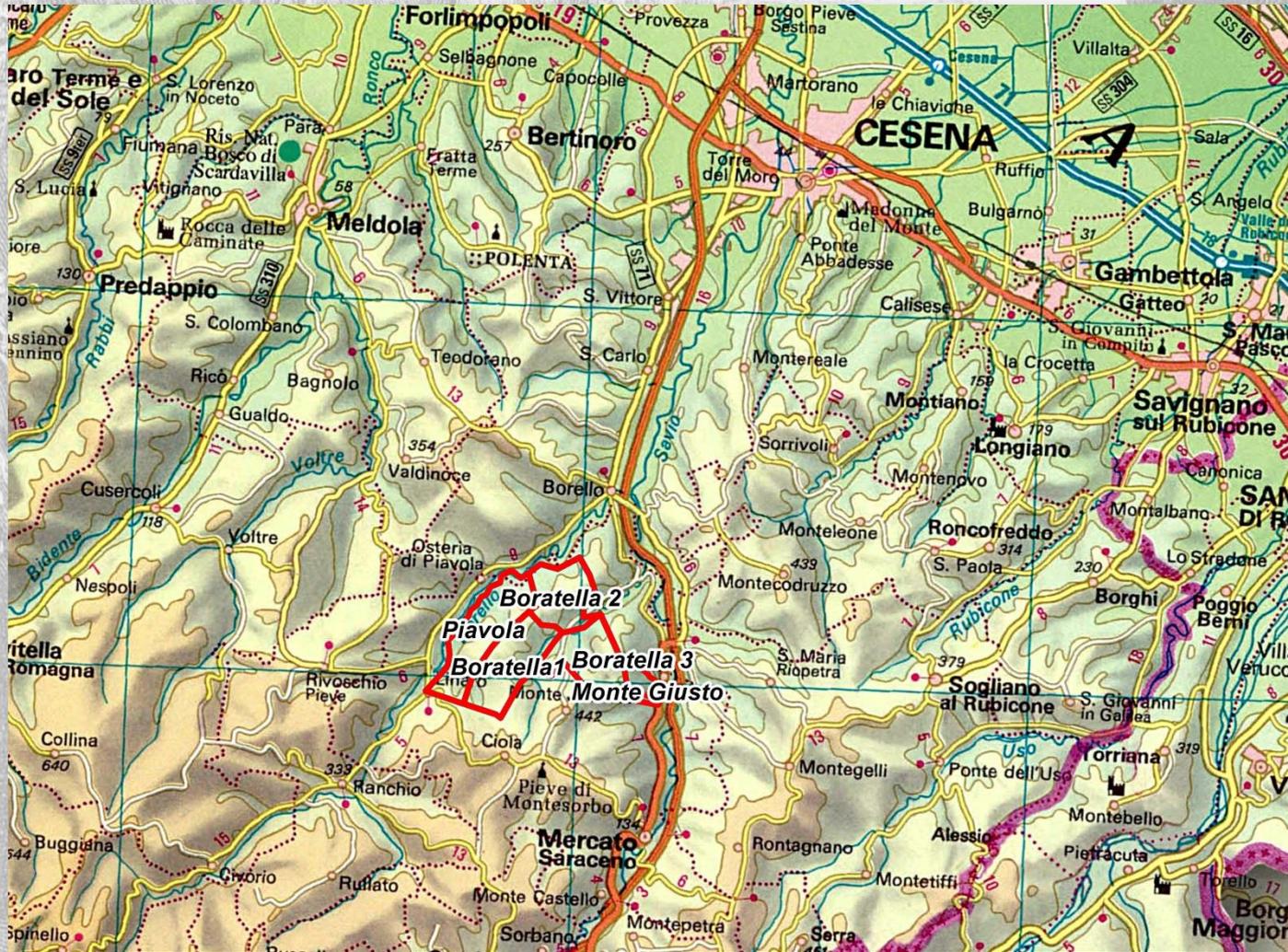
Mentre il drago dorme noi cerchiamo di conoscere l'interno della miniera.....

Il viaggio è una porta attraverso la quale si esce dalla realtà nota e si entra in un'altra realtà... inesplorata, che somiglia al sogno.

Guy de Maupassant



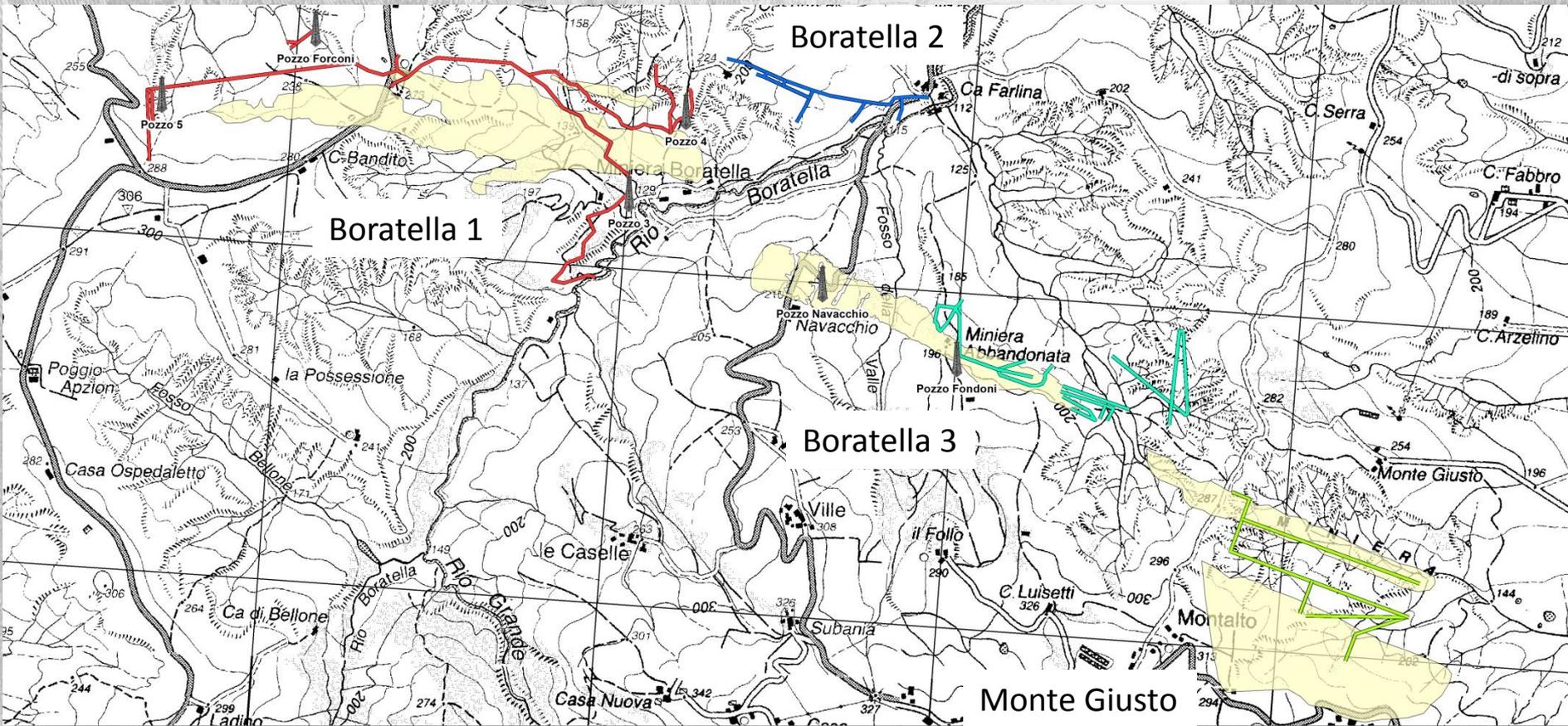
Le miniere di Boratella



- *I lavori nelle miniere di Boratella erano già attivi nel 18° secolo: il conte Mario Fantuzzi nel suo libro di memorie, in un elenco delle miniere di zolfo romagnole redatto nel 1788, cita la miniera di "Burattella o Ciola" come "miniera attiva" con quattro bocche che estraevano la pietra sulfurea.*
- *La miniera **Boratella 1** nel 1870 era affidata in concessione a Natale Dellamore, Giuseppe Prosperini e Mazzuoli Cicognani. Cessò la produzione nel 1903. Attraverso vari passaggi di proprietà pervenne nel 1917 alla società Montecatini.*
- *La miniera **Boratella 2** era affidata in concessione già dal 1869 a Giovanni Petrucci & C. Attraverso numerosi passaggi di proprietà pervenne nel 1917 alla Montecatini. La miniera fu attiva per 38 anni ininterrottamente dal 1865 al 1904.*
- *La miniera **Boratella 3** era la più importante dell'area; nel 1870 era accordata in concessione a Giovan Battista Balducci, Paolo Grazi, Lino Ricci, Gaetano e Luigi Petrucci, che l'affittarono con atto notarile a Natale Dellamore. Attraverso numerosi passaggi di proprietà pervenne nel 1937 alla Montecatini.*

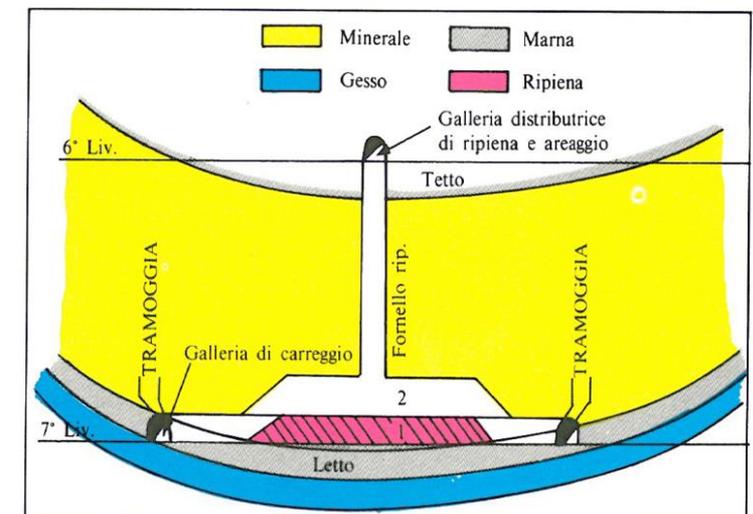
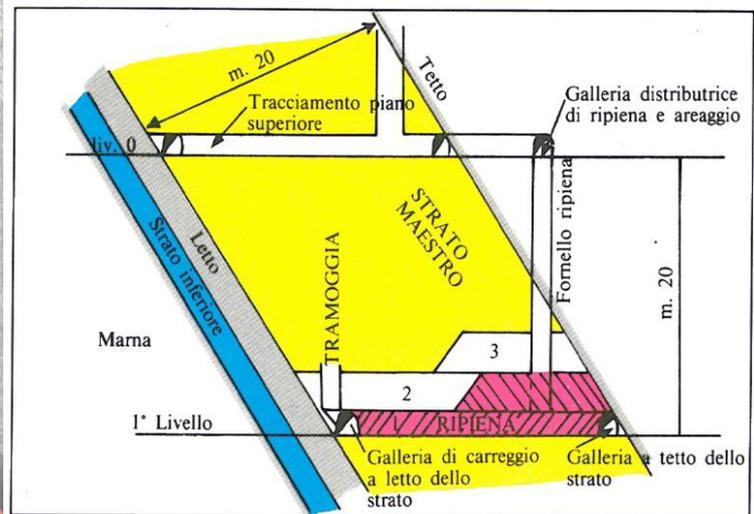
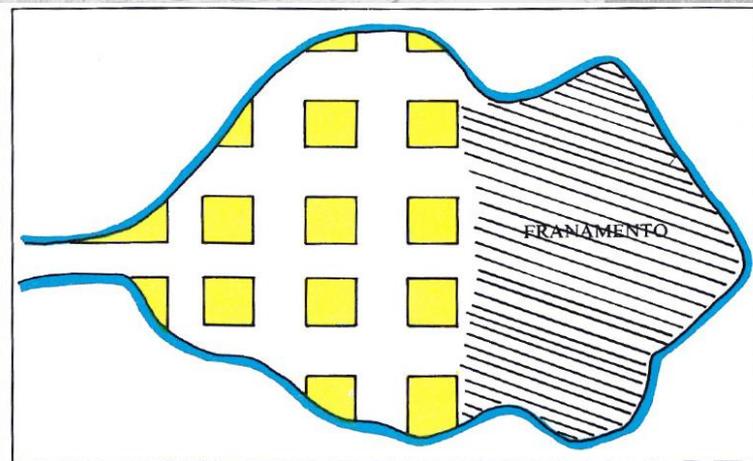
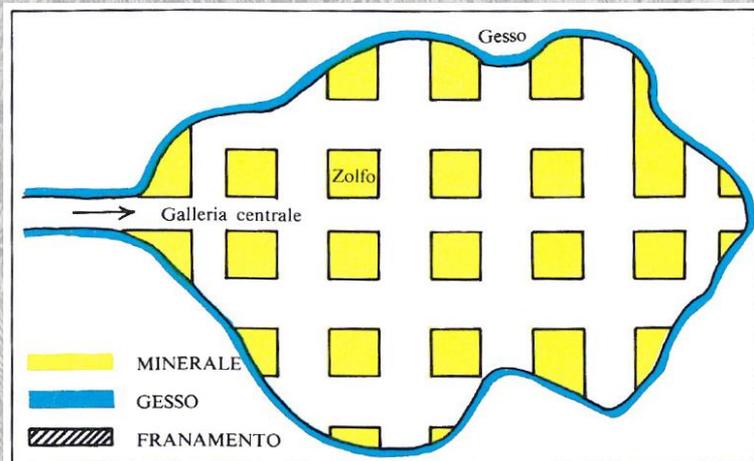
- *Natale Dellamore (Cesena, 9 dicembre 1821 – 17 febbraio 1886) finanziò il progetto della linea ferroviaria Cesena-Arezzo (primi anni '60 dell'800), intuendo l'importanza delle strade ferrate. Il progetto non fu mai realizzato.*
- *Nel 1865-71 il Dellamore costruì una ferrovia ippotrattata per una lunghezza di km.4,5, che trasportava lo zolfo estratto dalla sua Miniera Boratella 3 fino allo sbocco nella valle del Savio a Bacciolino; permetteva l'utilizzo a prezzi proibitivi anche alle altre due miniere della valle, costringendole a spese impossibili da sostenere.*
- *La sua capacità imprenditoriale e la sua voracità non lo salvarono dal fallimento*
- *Legò comunque il suo nome alla storia dell'estrazione dello zolfo in Romagna, anche attraverso suoi discendenti.*





Metodi di estrazione

Rinaldi 1987





Boratella 1



Boratella 2



Boratella 2

Fine del 19° secolo

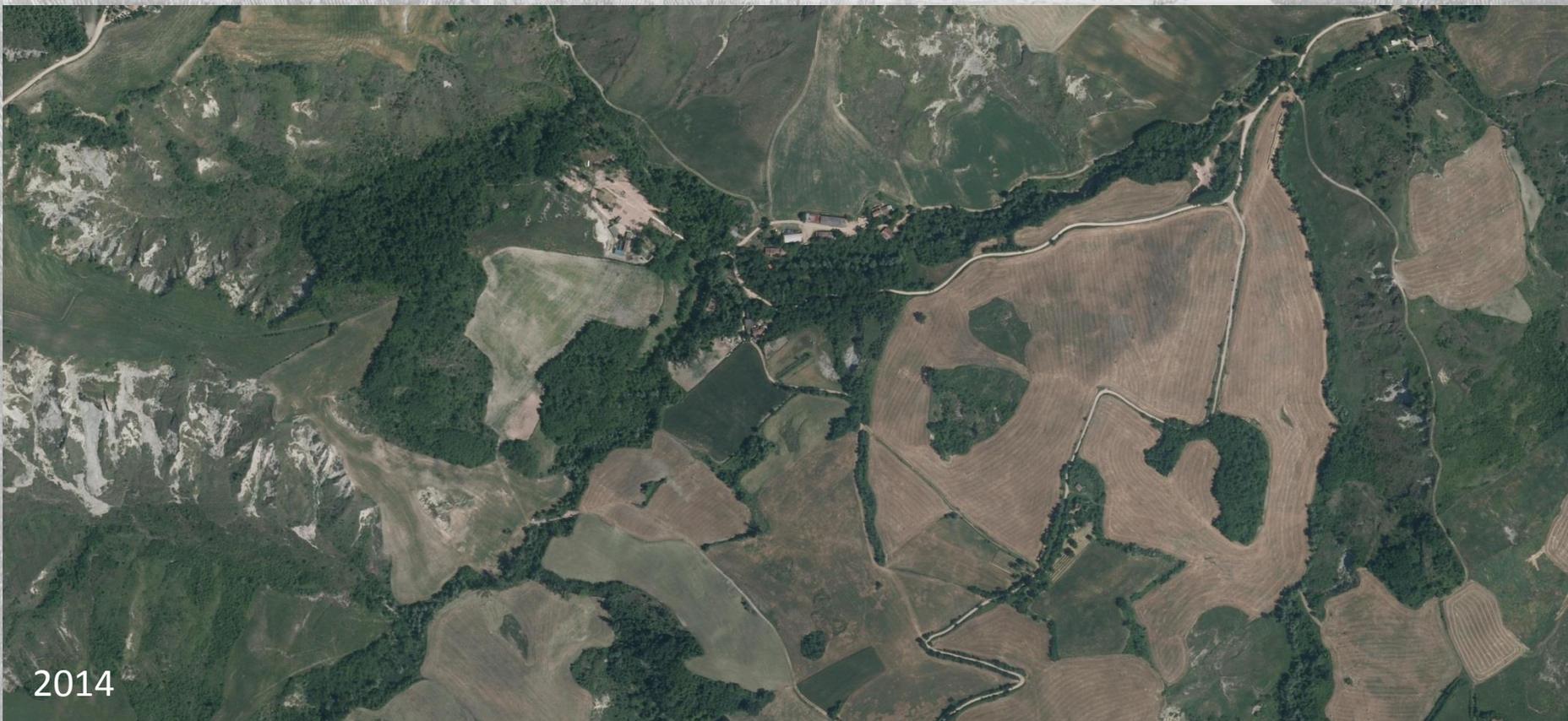


Boratella 1 e 2



Boratella 2





2014

Boratella 3 e calcaroni



Boratella 1 e rosticci





I mercoledì dell'Archivio

I mercoledì dell'Archivio

Foto Fagioli



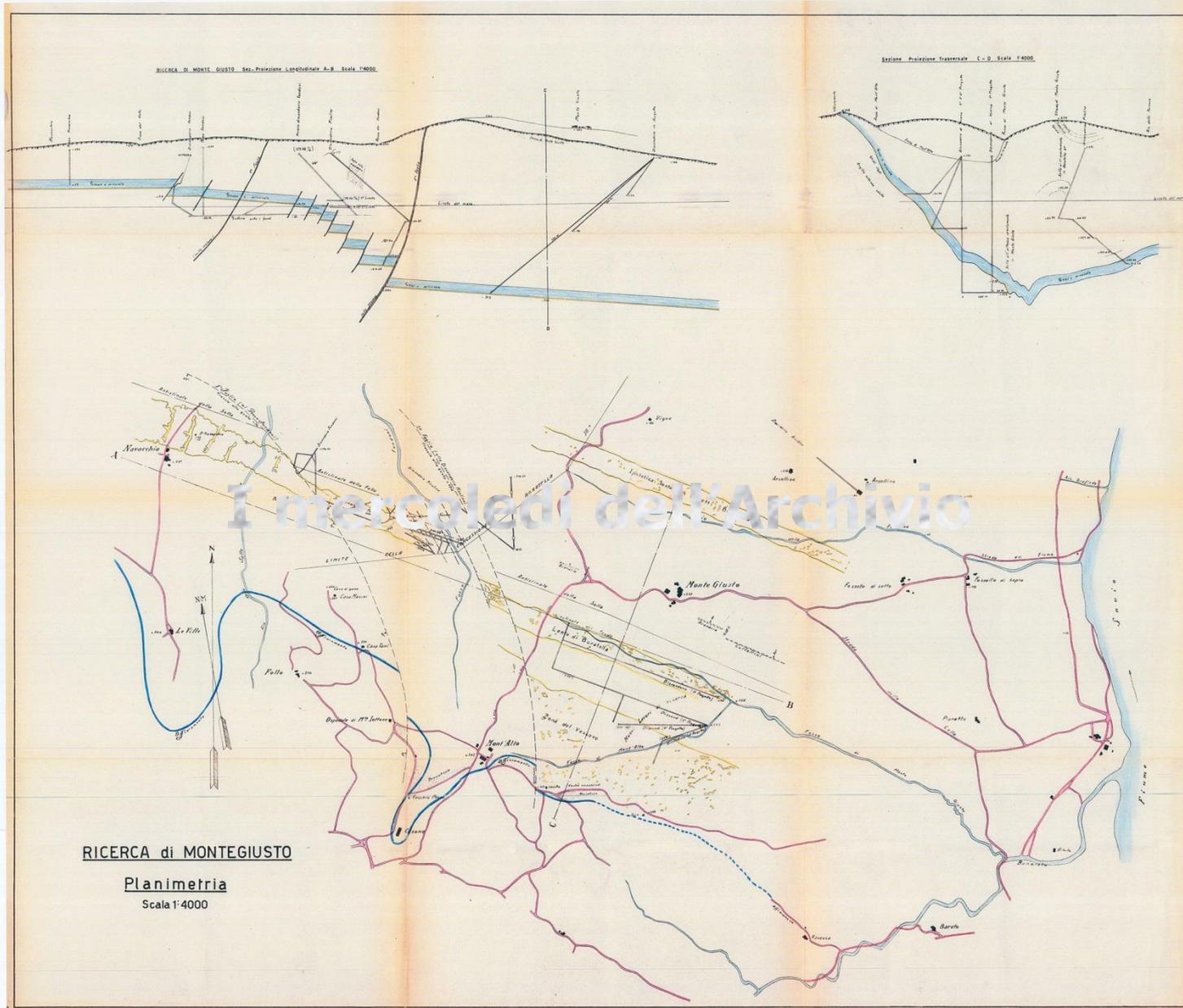


I mercoledì dell'Archivio



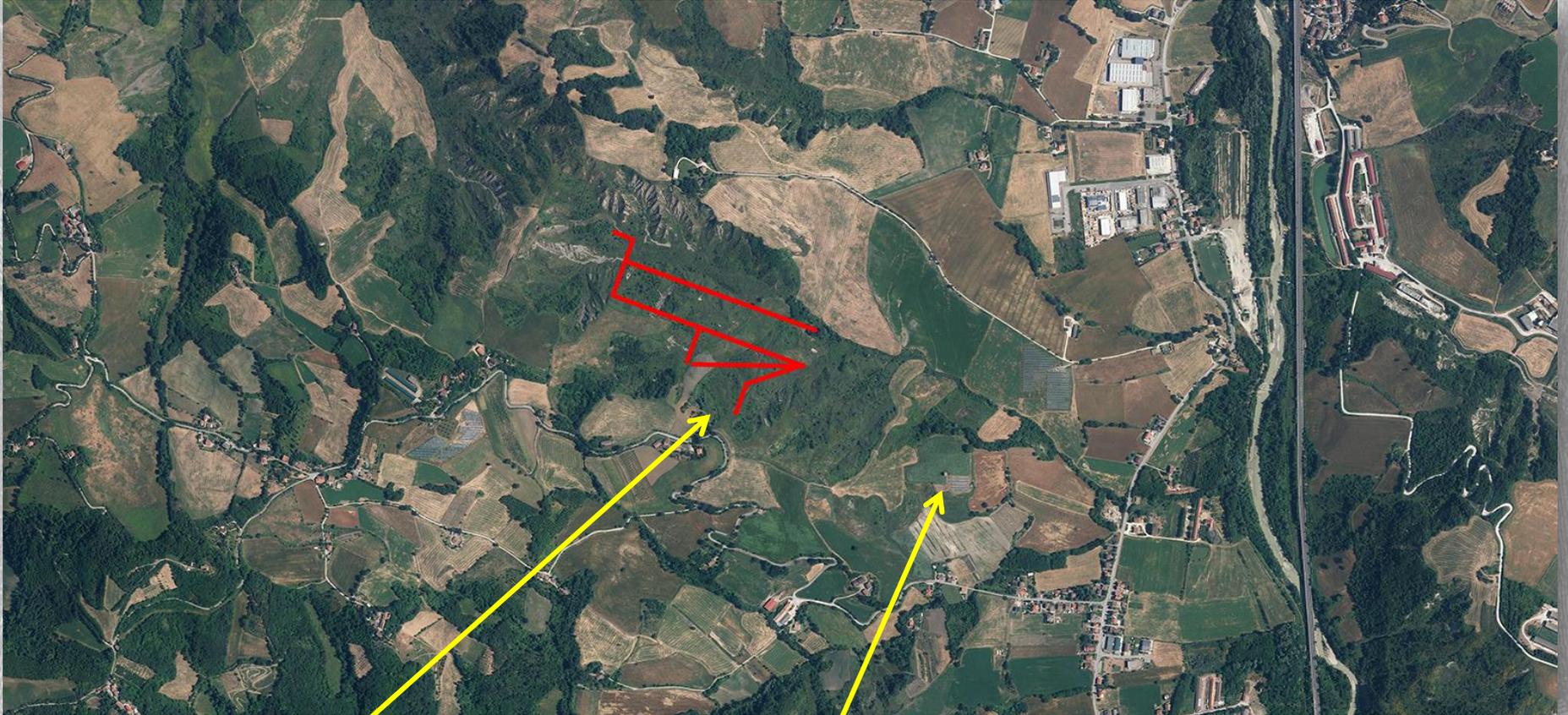
I mercoledì dell'Archivio

La miniera di Montegiusto



sulphur





Gallerie in progetto

Cabina elettrica e pozzo

Ricerca di Montegiusto Scala 1:1000

Quote s.m. riferim. Montegiusto - Marzo 1965

X+200

X+100

X+0

X-100

X-200

X-300



Foto Fagioli

I mercoledì dell'Archivio



I mercoledì dell'Archivio



I mercoledì dell'Archivio



Il mercoledì dell'Archivio

I mercoledì dell'Archivio





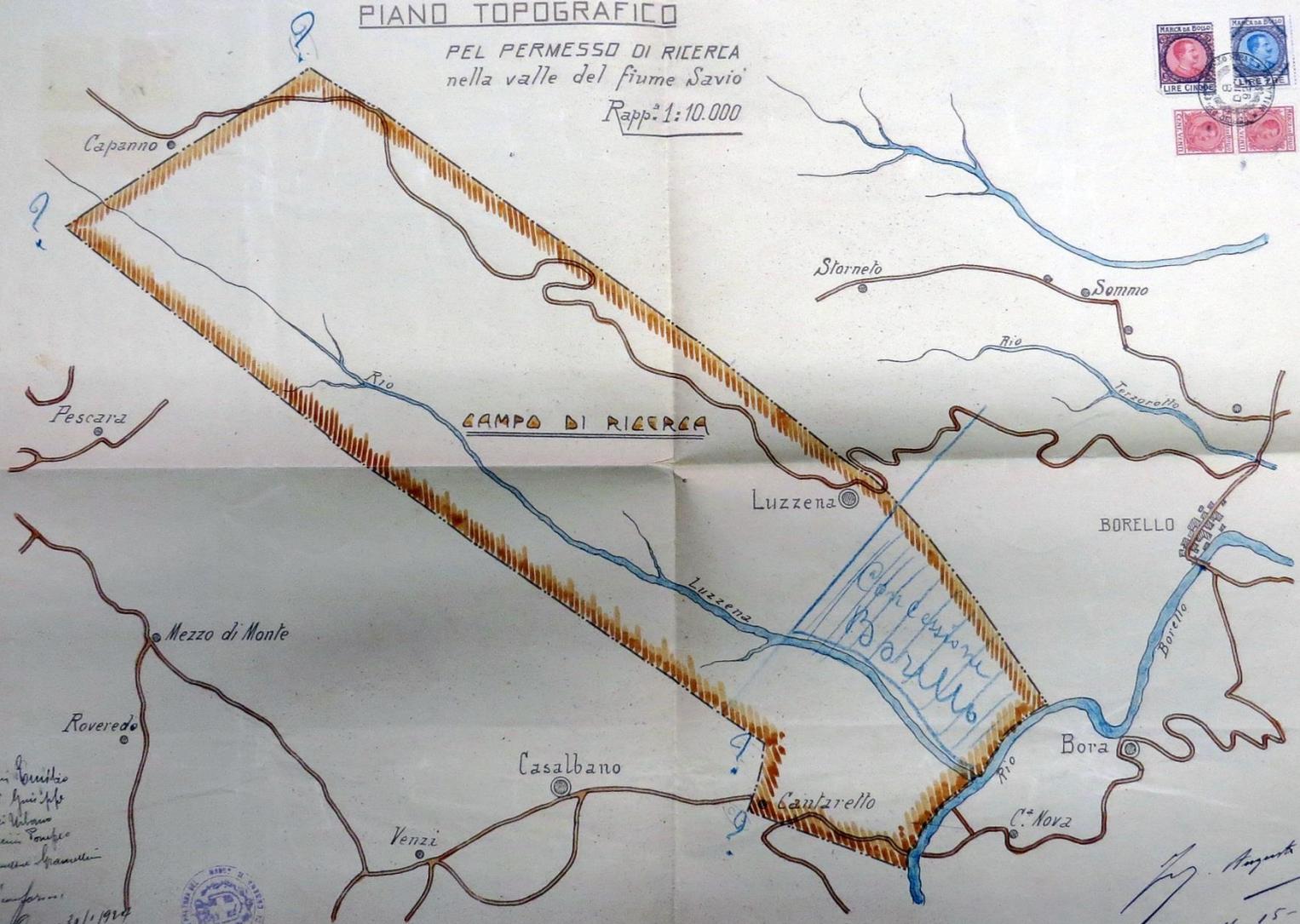
I mercoledì dell'Archivio

La miniera di Luzzena

PIANO TOPOGRAFICO

PEL PERMESSO DI RICERCA
nella valle del fiume Savio

Rapp.^a 1:10.000



Perquisizioni
Alati, Quiolo
Palati, Valano
Piscini, Ponzio
Klanze, Spaventi
G. Formica
C. Nova 1/1924
H. Formica
G. Formica



Augusto Formica
Borello 15-12-23

I mercoledì dell'Archivio

Foto P. Lucci

I mercoledì dell'Archivio

Foto P. Lucci



I mercoledì dell'Archivio

Foto P. Lucci

Il mercoledì dell'Archivio



Foto P. Lucci

I mercoledì dell'Archivio

Foto P. Lucci

sulphur



I mercoledì dell'Archivio

Foto P. Lucci

La miniera di Sant'Apollinare

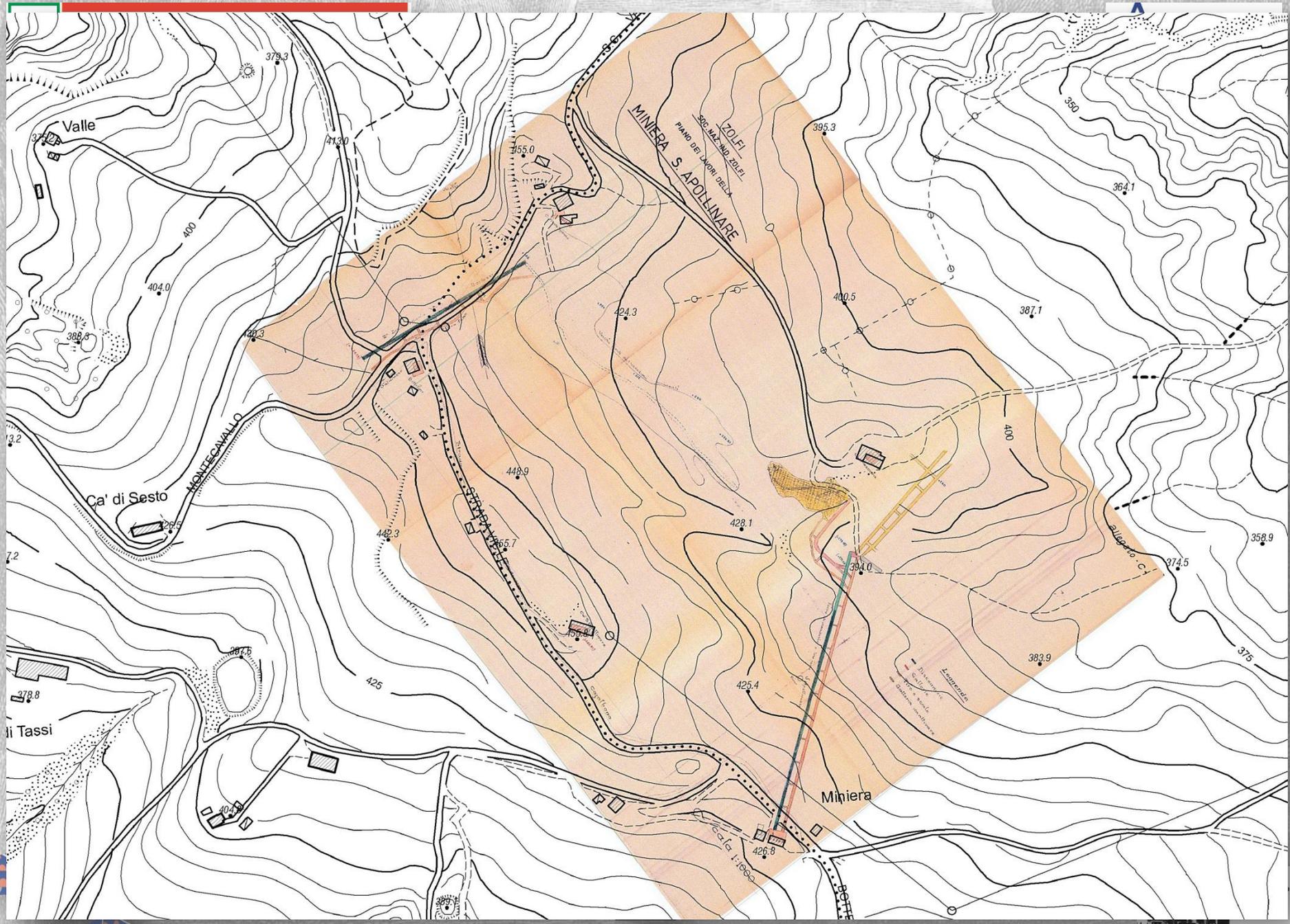
- *Primo Bertozzi ottenne la concessione nel 1908, quando raggiunse, con una discenderia di mt.223, lo strato coltivabile, che era di media consistenza, con uno spessore di mt. 0,50 a m. 1,20.*
- *La miniera ebbe una produzione modesta ed uno sfruttamento con alterne fortune.*
- *Era una miniera difficile a causa delle gallerie molto anguste,, dove i minatori dovevano lavorare seduti o in ginocchio*
- *La Società Zolfi S.p.A. acquistava la concessione nel 1925 iniziando nel 1926 una discenderia in località "Ca' Pescara" con risultati poco incoraggianti, nel 1929 la miniera era già abbandonata.*
- *Nel 1937 la Società Montecatini acquisiva il diritto di questa concessione senza mai iniziare una vera lavorazione industriale e rinunciandovi nel 1942.*
- *Nel 1951 la Società Zolfi tentava di riaprire la miniera, senza successo, aprendo cantieri per sondaggi di ricerca in prossimità dei vecchi affioramenti.*

I mercoledì dell'Archivio

I mercoledì dell'Archivio









I mercoledì dell'Archivio





I mercoledì dell'Archivio

La miniera Paladino

I mercoledì dell'Archivio

I mercoledì dell'Archivio

Foto Fagioli

I mercoledì dell'Archivio

Foto Fagioli

I mercoledì dell'Archivio

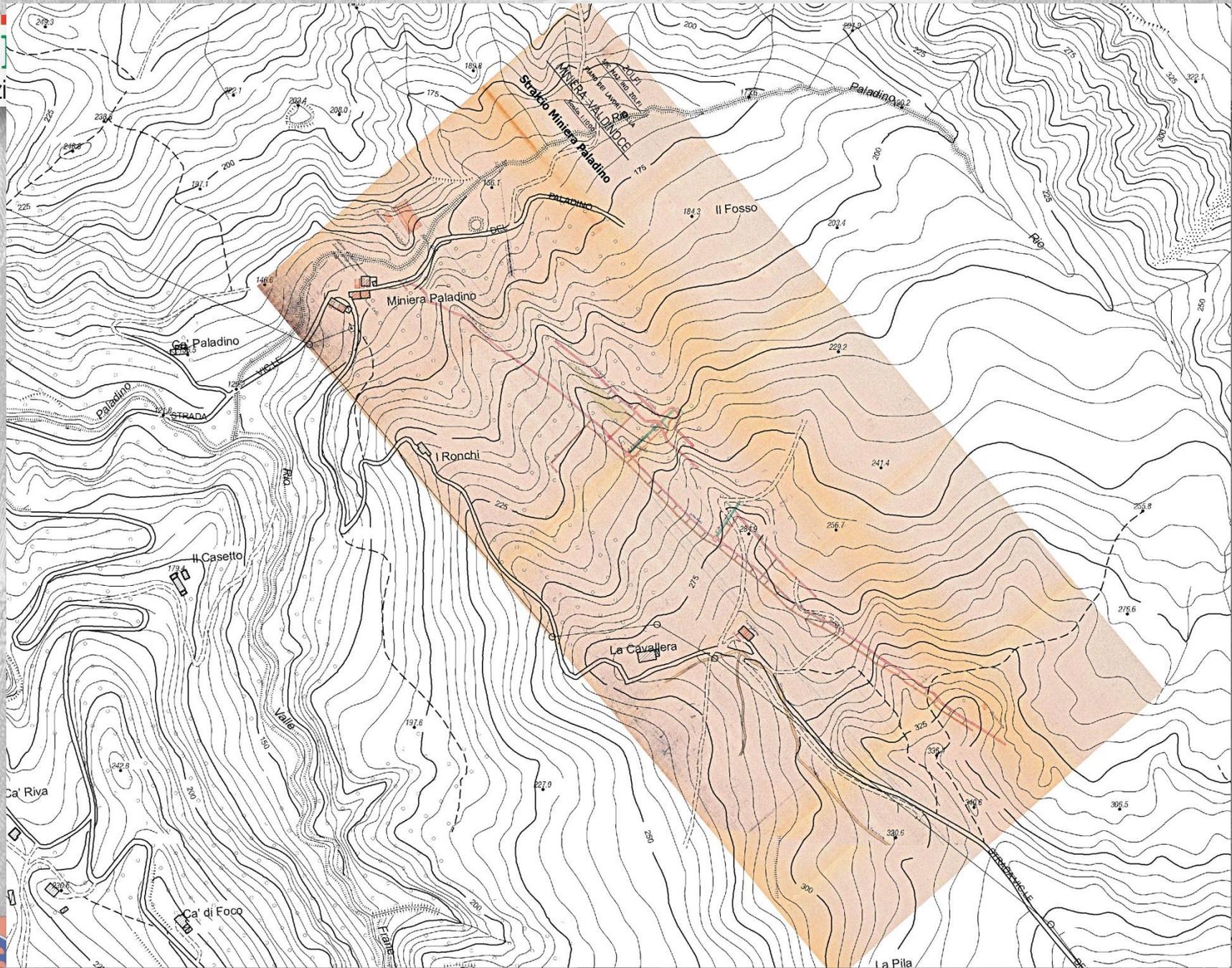


Foto Fagioli



Servizio

ico
omagna



erca e Studio
na Mineraria

F.S.R.E.R.

sulphur



Foto Fagioli

I mercoledì dell'Archivio





I mercoledì dell'Archivio

Foto Fagioli

La miniera di Perticara



Servizio Statistico

Regione Emilia-Romagna

Servizio Statistico e Informazione Geografica



Archivio cartografico

Regione Emilia-Romagna

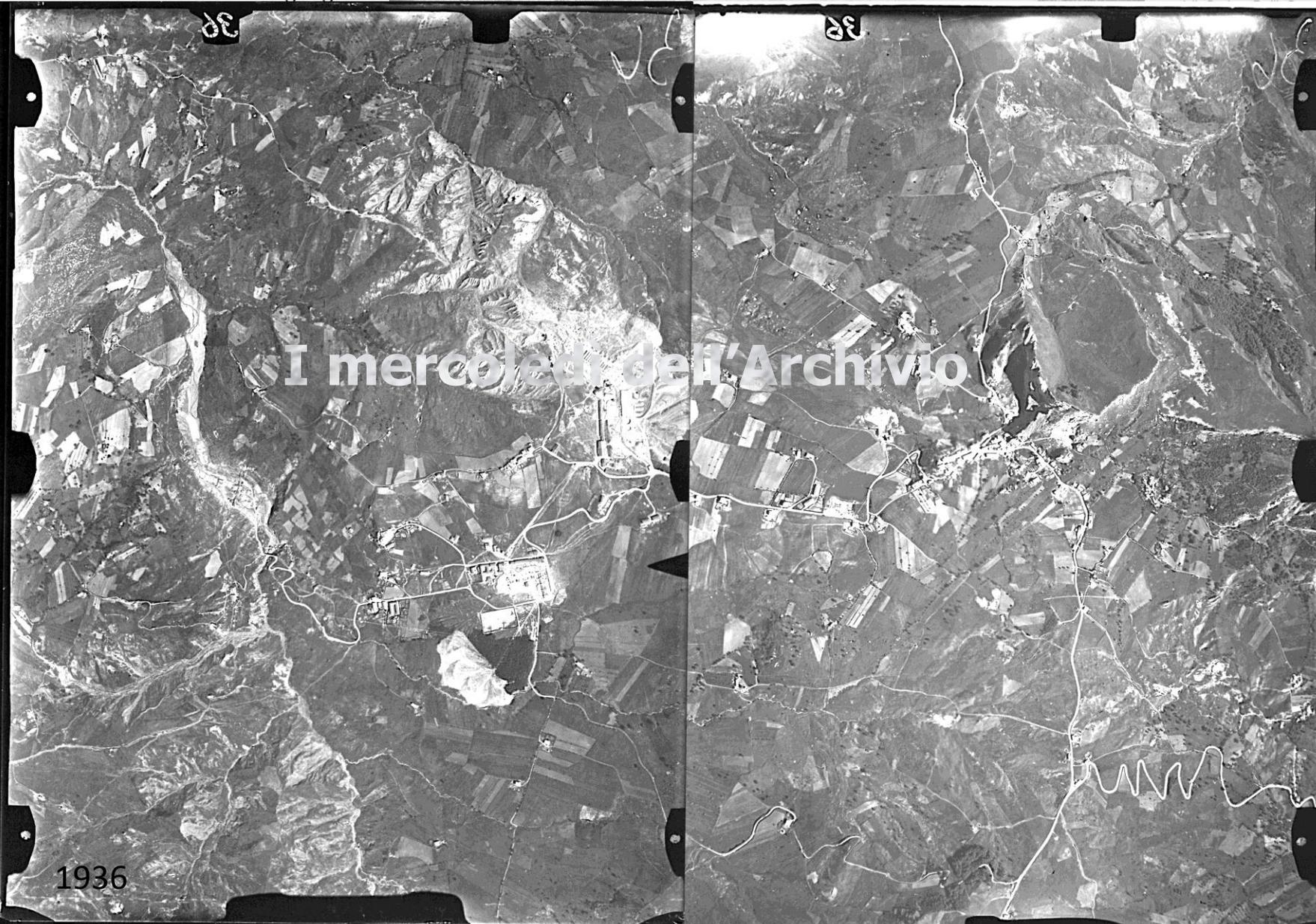
Storia della Miniera di Perticara

- *Nel 1490 lo Stato Pontificio concede ai Malatesta il permesso di fabbricare «polvere sulfurea» nel territorio della Perticaja o Perticaglia*
- *Numerosi proprietari si susseguono durante il 17° e 18° secolo come ad esempio il Conte Cisterni che dà un impulso moderno alla gestione dal 1816, poi la Società Anonima delle Miniere Zolfuree di Romagna fino alla Montecatini nel 1917 acquista la miniera dalla Società Trezza Albani.*
- *La miniera si estendeva per 100 Km di gallerie distribuite su 8 livelli, era collegata con l'esterno tramite 4 discenderie e 8 pozzi.*
- *La miniera impiegava nel periodo di massima espansione (anni '50) 1600 persone.*
- *Nell'aprile del 1964, la Montecatini, chiude la miniera.*
- *I caduti sul lavoro dal 1812 al 1959 sono stati **157***

(Da Rinaldi 1987 e Bartolini 1974)

sulphur



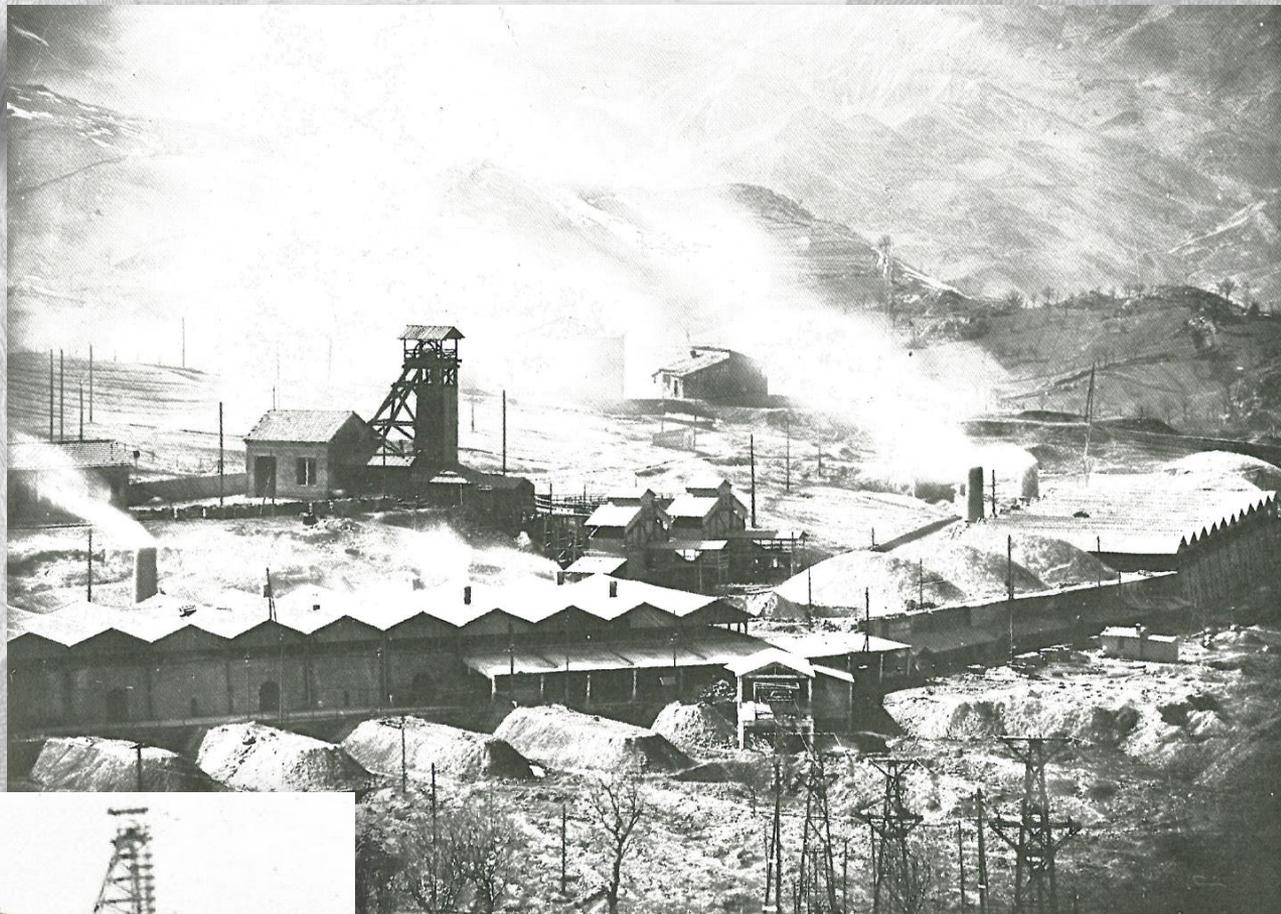


I mercoledì dell'Archivio

1936

I mercoledì dell'Archivio

2014

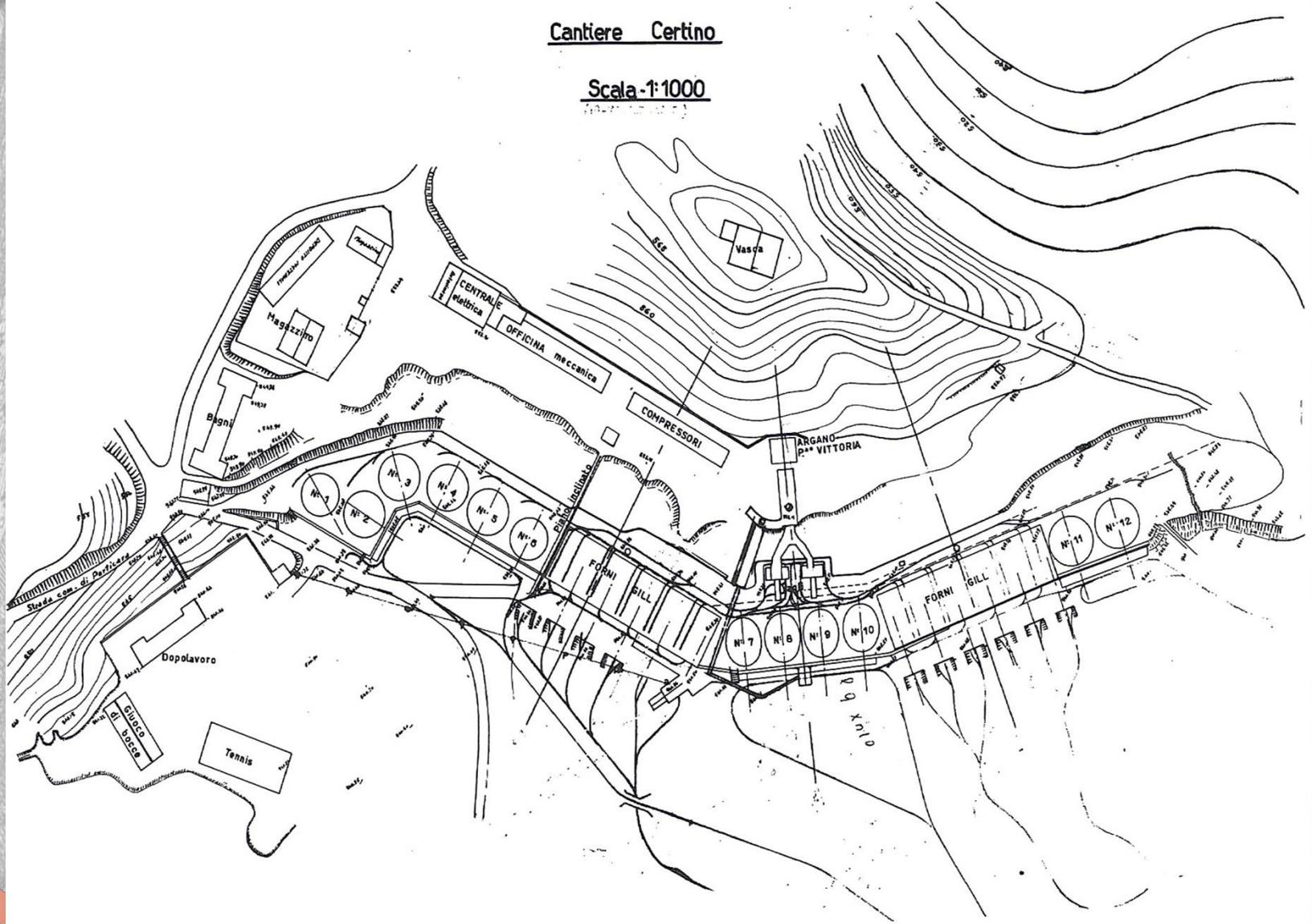




MINIERA di PERTICARA

Cantiere Certino

Scala -1:1000





I mercoledì dell'Archivio





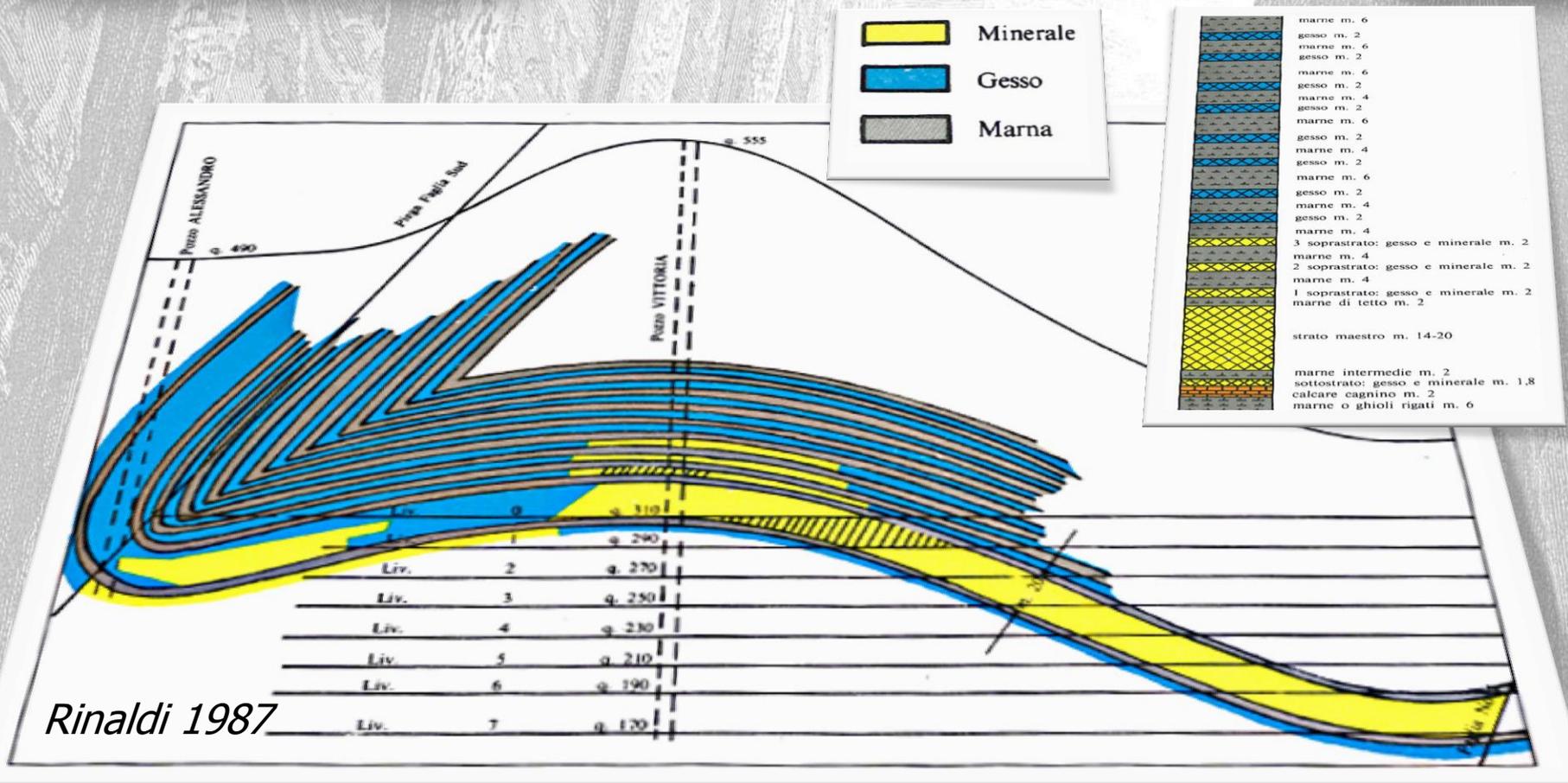
Google Maps/Google Earth



Google Maps/Google Earth

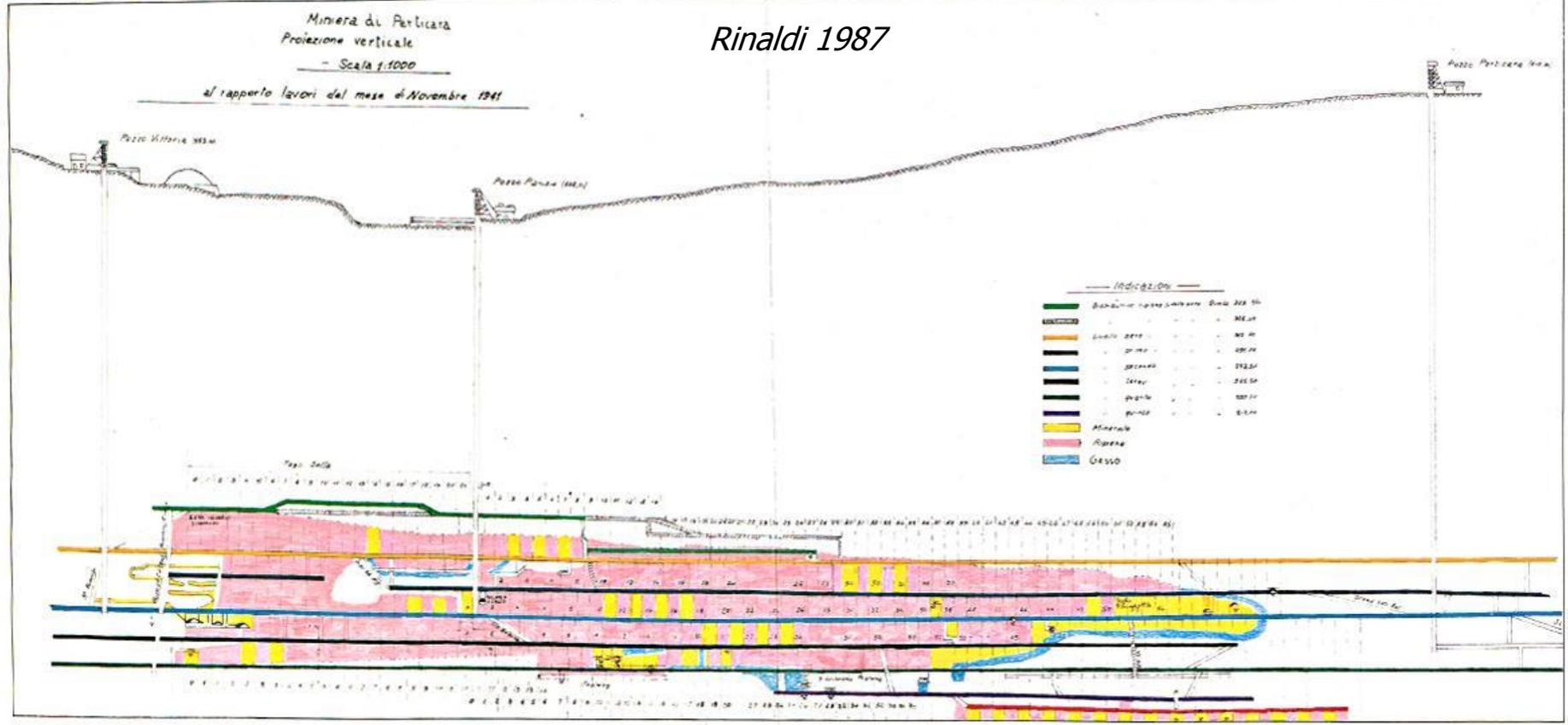


Google Maps/Google Earth



Il giacimento

sulphur



Sezione della miniera 1941

Miniere Perticara e Marazzana
Piano dei lavori (Foglio 1)
Scala 1:1000

MINIERE PERTICARA e MARAZZANA

PIANO DEI LAVORI (FOGLIO 2)

SCALA 1:1000

Miniere Perticara e Marazzana
Piano dei lavori (Foglio 2)
Scala 1:1000

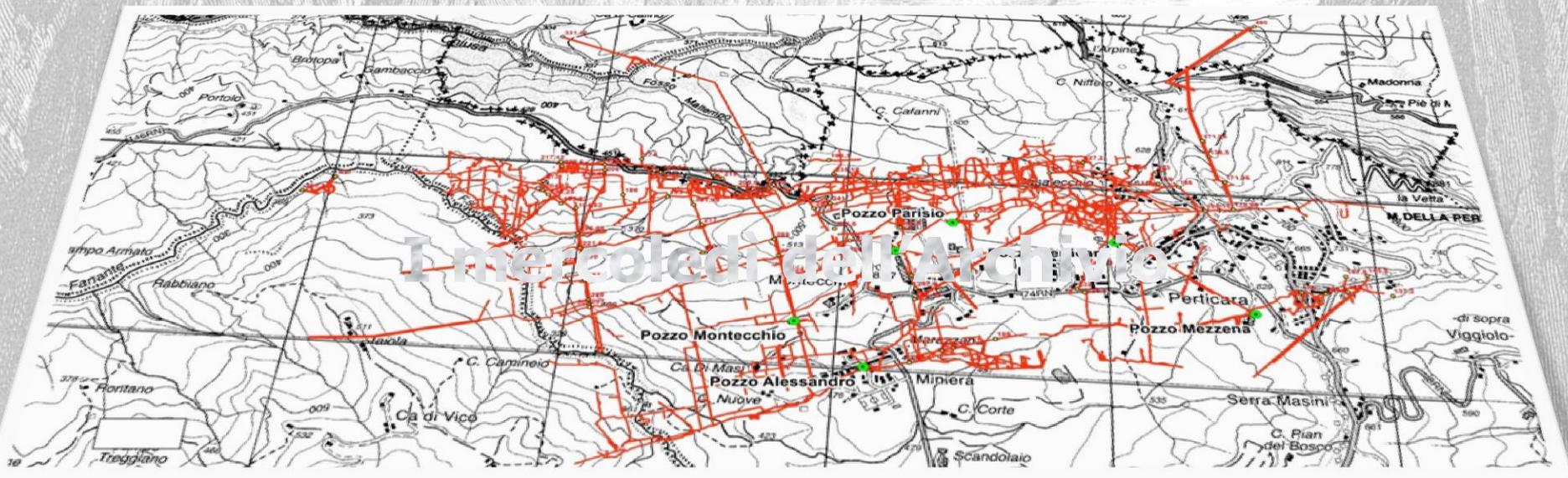
Miniere di Perticara
Pianificazione delle Rivelazioni e
Piani lavori
Scala 1:1000

Mercoledì dell'Archivio

1916

I mercoledì dell'Archivio

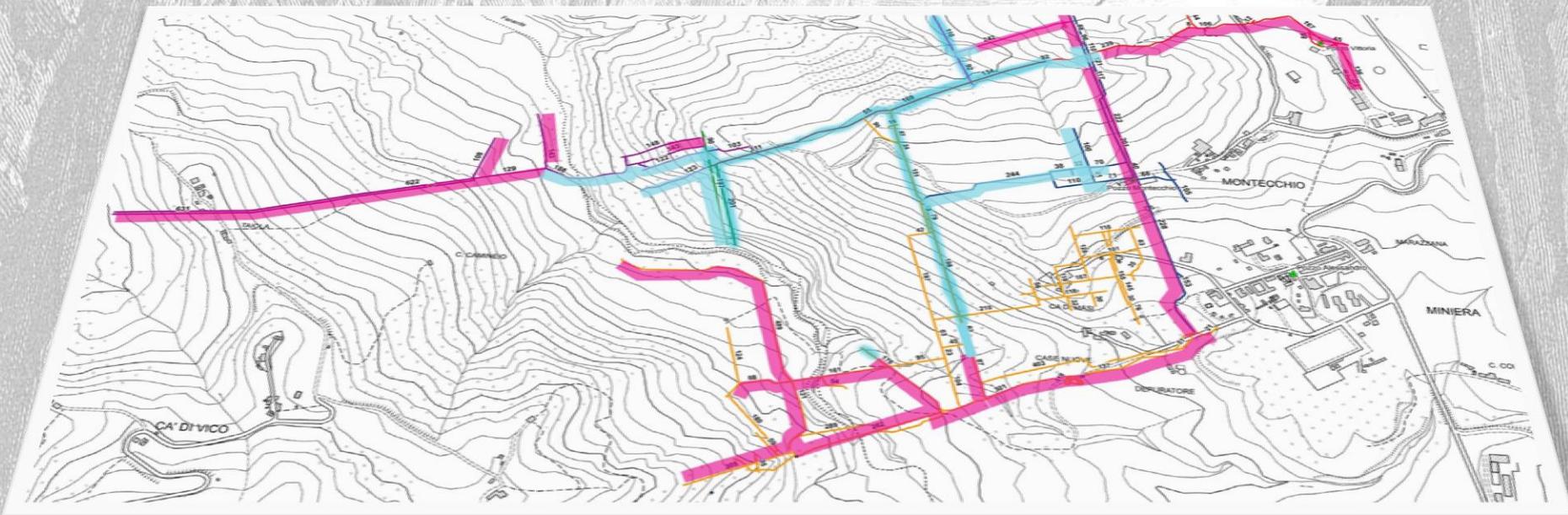
Scala 1:1.000 1961



La miniera

Schema delle gallerie (~ 100 Km) , georiferito su CTR 25.000


sulphur



Dal 25 Aprile 2014 al 2 maggio 2015 sono stati ri-esplorati 2200 metri di gallerie di cui 1000 in ambiente a carenza di ossigeno.

Problematiche

- *Le gallerie della miniera si snodano principalmente in calcari, gessi e marne bituminose:*
 - *l'ossidazione del kerogene contenuto nelle marne,*
 - *l'ossidoriduzione dei solfati e dell'acido solfidrico presenti in atmosfera e soprattutto disciolti in acqua,**producono una situazione di forte carenza d'ossigeno nelle gallerie fino alla sua completa scomparsa.*
- *La situazione estremamente stabile del contatto tra aria e zone allagate e la presenza di pellicole di zolfo colloidale in superficie, rendono lentissima la diffusione dei gas disciolti, l'evento perturbante dato dalla presenza degli speleologi, anche con la semplice vibrazione dei passi in prossimità del livello di falda, produce una improvvisa degassazione dell'acqua con una immediata immissione in aria di gas velenosi o esplosivi tipo H₂S, SO_x, metano ecc.*
- *La miniera può rivelarsi una trappola mortale, quindi va affrontata con estrema consapevolezza dei rischi, con forte motivazione, con attrezzature sofisticate e con una specifica formazione.*

**«L'ESPERIENZA È IL TIPO DI INSEGNANTE PIÙ DIFFICILE.
PRIMA TI FA L'ESAME, POI TI SPIEGA LA LEZIONE...»**



UN ALTRO PICCOLO PROBLEMA

*La **epsomite**, o **sale di Epsom**, chimicamente è magnesio solfato eptaidrato; reperibile in natura e prodotto artificialmente.*

L'istituto per la sicurezza sul lavoro tedesco impone l'utilizzo di maschere FFP1 in ambienti in cui sia presente epsomite, che è irritante per le vie respiratorie.



Il 15 febbraio 2014 si costituisce la «Squadra Solfi» per le attività di ricerca, documentazione e ri-esplorazione delle miniere ancora percorribili nella Romagna Orientale.



I mercoledì dell'Archivio

I mercoledì dell'Archivio





I mercoledì dell'Archivio

Discenderia Fanante



I mercoledì dell'Archivio

Celloni Sud

I mercoledì dell'Archivio

Discenderia Fanante



I mercoledì dell'Archivio

Celloni Sud

I mercoledì dell'Archivio

Livello 0

I mercoledì dell'Archivio

Livello 0, in zona ACAR

I mercoledì dell'Archivio

Discenderia Ovest



I mercoledì dell'Archivio

Discenderia Ovest

I mercoledì dell'Archivio

Fondi vecchi

.... grazie della pazienza!!!.....

mlgarberi@regione.emilia-romagna.it

