MASSIMO GLANZER

Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole

La miniera di Astino

(Bergamo)

Le Nottografie
2006

GRUPPO SPELEOLOGICO BERGAMASCO LE NOTTOLE

Le Nottografie

La miniera di Astino

(Bergamo)

Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole

Castello della Marigolda
Via Marigolda 11/a • 24035 Curno (BG)
www.nottole.it

Nottografia n. 3

Testo elaborato da *Massimo Glanzer*.

Fotografie nelle pagine interne del *Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole*.

Le Nottografie sono il frutto di ricerche condotte dal Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole.
È vietata la riproduzione, l'adattamento o la traduzione senza il preventivo permesso scritto, salvo quando consentito dalle leggi sul copyright.

Sommario

INTRODUZIONE 3

CAPITOLO 1
Inquadramento geografico e geologico 5

CAPITOLO 2
Documentazione relativa alle concessioni di escavazione 8

Descrizione delle miniere 11

BIBLIOGRAFIA 19

Introduzione

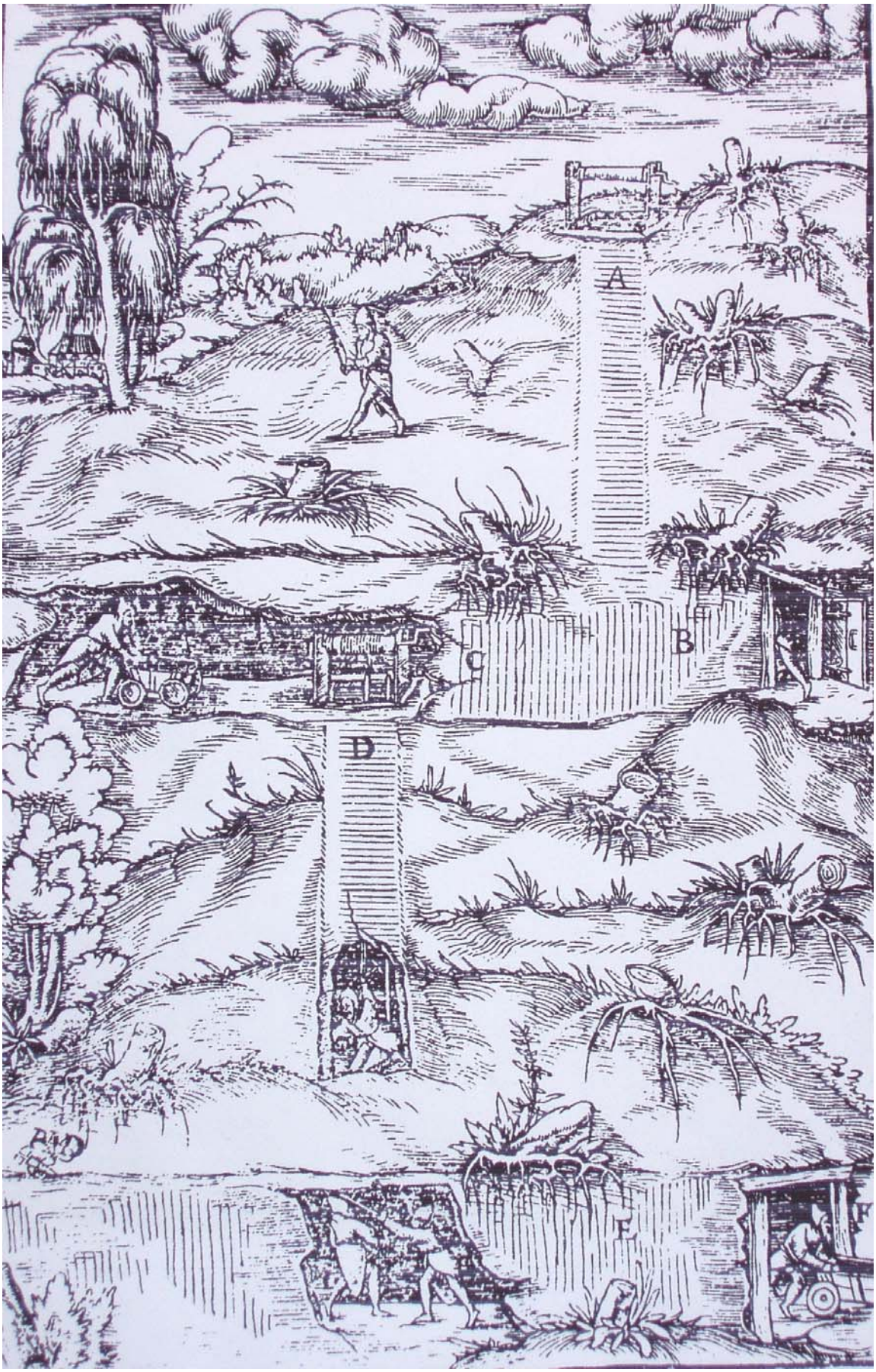
La monografia propone i primi risultati delle ricerche effettuate dal Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole presso archivi, biblioteche ed enti coinvolti nella gestione o controllo di cave e miniere.

L'obiettivo dell'opera consiste nel ricostruire le origini, la storia e l'utilizzo negli anni di questo sotterraneo che si inserisce in un contesto naturalistico di grande pregio.

La miniera di Astino, ai più sconosciuta, è da anni presentata al pubblico dal Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole con visite guidate nei mesi estivi.

Bergamo, ottobre 2006

GSB Le Nottole
Il Presidente
Massimo Glanzer



Schema di "coltivazione" di una miniera tratto da "DE RE METALLICA, Libri XII" di G. Agricola, pubblicato nel 1556.
Viene riproposto un sistema di scavo a livelli sovrapposti collegati tramite pozzi.

Capitolo

1

La Valle di Astino

Inquadramento geografico

La miniera di marna da cemento di Astino è ubicata all'interno del territorio del Comune di Bergamo, nell'area ovest - nord/ovest della città, ai piedi della fascia collinare che collega Città Alta alla zona della Madonna della Castagna, in un contesto naturalistico ed ambientale di grande pregio.
All'imbocco della Valle di Astino troviamo il complesso monumentale del monastero dei monaci Vallombrosani, circondato in parte da versanti boschivi ed in parte da versanti terrazzati ad opera dell'uomo e un tempo coltivati[1].

Inquadramento geologico

Le forme del territorio della Valle di Astino e delle zone limitrofe rispecchiano la geologia del sottosuolo.

Nelle zone pianeggianti ritroviamo terreni argilloso-sabbiosi e ghiaiosi legati al trasporto dei materiali da parte dei fiumi e delle acque superficiali, mentre nelle zone di raccordo tra pianura e collina vi è la presenza di terreni limoso-argillosi dovuti ad alterazione della roccia presente a monte degli stessi.
Nella zona collinare affiora direttamente oppure è presente a profondità limitata la roccia.

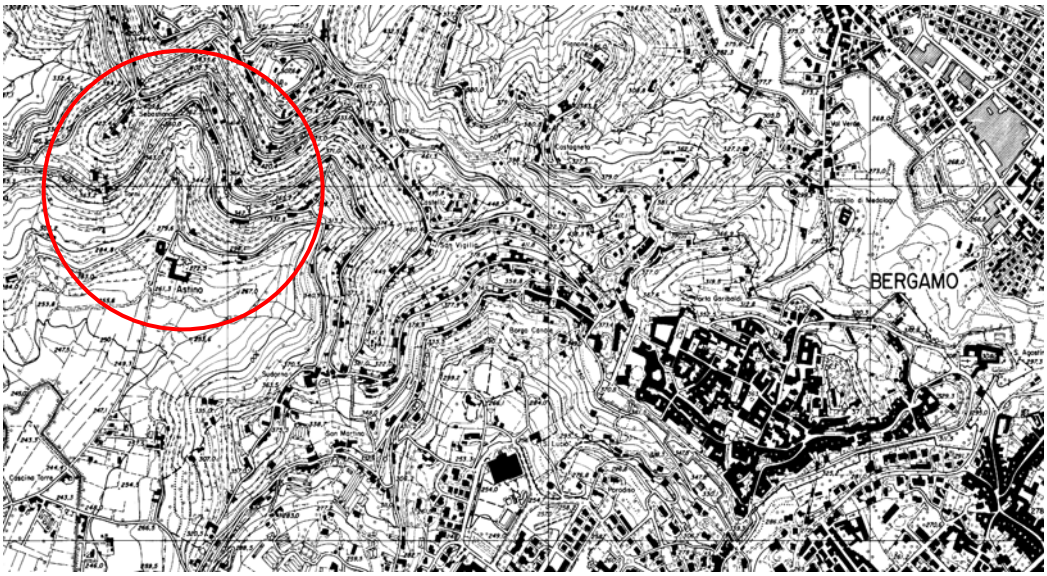
Il sottosuolo della zona che interessa direttamente la miniera, dalla cresta della fascia collinare fino alla zona di pianura, è costituito da roccia nota nella letteratura geologica come **Flysch di Bergamo**. Si tratta tipicamente di roccia di colore giallastro, caratterizzata da un'alternanza di peliti (fanghi limoso-argillosi consolidati) ed arenarie (antiche sabbie cementate).

La miniera estraeva quella che può essere considerata una "singolarità geologica e stratigrafica" all'interno del Flysch di Bergamo: un bancone di marne e marne calcaree[2]

[1] Cfr. F. Adobati, M. Lorenzi – "Astino e la sua valle" – Bergamo 1997.
Il monastero di Astino dei monaci di Vallombrosa (FI) è stato edificato nei primissimi anni del 1100: il primo abate, Bertario, costruì la chiesa e l'abbazia del Santo Sepolcro, consacrata nel 1117.
Nel 1142 viene fondato l'Ospedale del Santo Sepolcro ed il Consorzio del Santo Sepolcro con fini caritatevoli.
In questi stessi anni il convento riceve, come lasciti testamentari, numerosi terreni nella Valle di Astino.
Nel 1797, sotto la dominazione francese e per ordine della Municipalità di Bergamo, il monastero viene soppresso e tutti i beni vengono ceduti all'Ospedale Maggiore.

[2] La MARNA è una roccia sedimentaria di composizione intermedia fra un CALCARE, 100% carbonato di calcio di origine organogena o chimica, ed un'ARGILLA, di origine detritica. Se la percentuale di carbonato aumenta la marna passa a marna calcarea o calcare marnoso, se diminuisce si passa a marna argillosa o argilla marnosa.

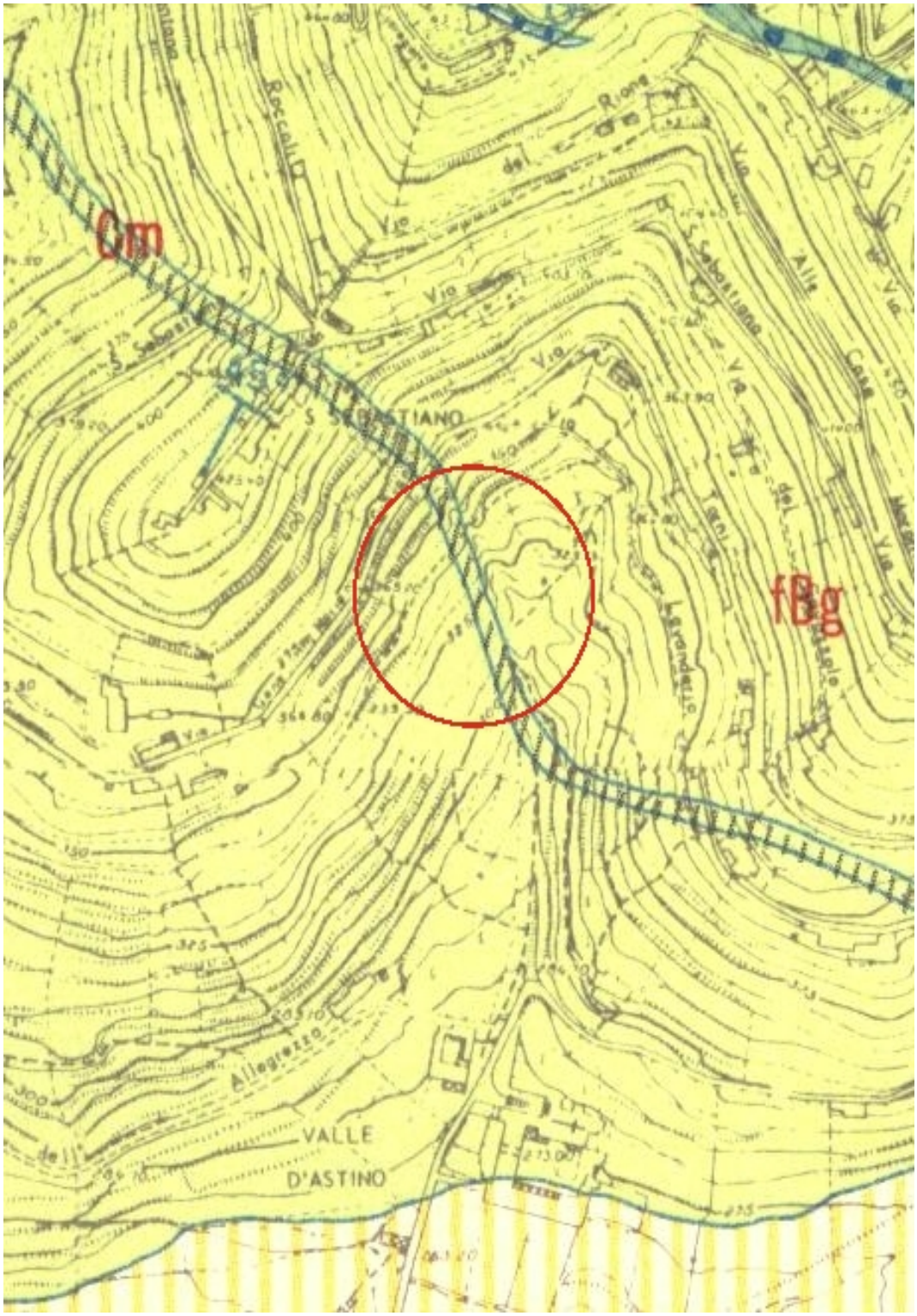
di colore biancastro – grigio/nocciola chiaro, spesso circa una decina di metri, compreso tra le siltiti e le arenarie[3] che caratterizzano il grosso della formazione.
Le rocce tipo Flysch si sono formate in un mare profondo da materiali trasportati da potenti sistemi fluviali e canali che arrivavano fino al fondo del mare stesso nelle fasi iniziali della formazione delle Alpi.
La formazione di queste rocce è avvenuta dai 70 agli 80 milioni di anni fa (periodo campaniano).
Gli strati di roccia, che sul fondo del mare si sono depositati orizzontalmente, sono stati sollevati e piegati durante la fase di formazione delle montagne delle Alpi e si immergono verso sud - ovest con inclinazione elevata (60° - 80°).



Estratto da mappa CTR 1:10.000 foglio C5b2. Nel cerchio rosso è indicata la Valle di Astino.

La Valle di Astino vista da via Generale G. Marieni.

[3] ARENARIA: roccia sedimentaria derivante dal consolidamento delle sabbie, con granuli compresi fra 2 e 0,06 mm, generate dalla disgregazione naturale di roccia di vario tipo.
SILTITE: roccia sedimentaria detritica derivante dal consolidamento di un deposito fangoso, con granuli compresi fra 0,06 mm e 0,008 mm. Con dimensioni inferiori dei granuli si hanno le ARGILLE.



Estratto dalla "Carta geologica del Comune di Bergamo" – scala 1:10.000 - Istituto di Geologia dell'Università di Milano – R. Gelati, P.G. Ferrerio – ottobre 1967.
Sulla mappa: in giallo, con la sigla fBg, è indicato il Flysch di Bergamo; con linea verde barrata, con sigla Cm, è indicato il bancone di calcare marnoso. Il cerchio rosso indica la posizione della miniera scavata nel bancone sopra citato.

Capitolo

2

Le miniere di marna da cemento

Documentazione relativa alle concessioni di escavazione

Interessanti documenti inerenti le fasi di acquisizione dei terreni e dei successivi scavi della miniera di Astino sono stati ritrovati presso la Biblioteca Civica A. Mai e l'Archivio Notarile di Bergamo.

Dalla scrittura privata[4] datata 20 settembre 1916, si apprende che il Presidente del Consiglio degli Istituti Ospitalieri di Bergamo, a nome dell'Ospedale Maggiore, "… dà ed accorda alla Spett. Società "Fabbrica Lombarda Cementi Portland e Calci Idrauliche" la concessione di escavare il pietrame esistente in porzione dei mappali n. 355 – 345 e 1317 del Comune Censuario di Valle d'Astino …" (cfr. la mappa di seguito riprodotta) alle seguenti condizioni:

- Concessione con durata di dieci anni, dal gennaio 1917 sino al 31 dicembre 1926.
- L'escavazione del materiale doveva avvenire lungo la linea tratteggiata indicata sulla mappa con lettere A – C e con larghezza di 40 metri, cioè 20 metri per lato, da definire in modo puntuale con capisaldi sul terreno.
- Per la concessione è stato fissato un corrispettivo a forfait di Lit. 10.000.
- La concessionaria era autorizzata a costruire la stazione di carico del pietrame all'angolo sud – est del mappale 359, nei pressi del convento.
- Il materiale di scarto della cava[5] doveva essere depositato in zona, costituendo terrazzamenti sorretti da muretti a secco in continuità con la situazione esistente.
- La società concessionaria si impegnava a pagare il canone d'affitto dei terreni occupati in vece del precedente affittuario.

Gli Istituti Ospitalieri acconsentivano inoltre alla costruzione ed esercizio di un "teleforo", un sistema di trasporto a fune, che attraversando i mappali 1317 e 359 doveva arrivare all'angolo sud del mappale 359 dove poteva essere costruita la stazione di carico del materiale.

---

[4] Documento allegato ad atto notarile di concessione immobiliare redatto dal notaio Domenico Bellotti (vedere nota 6).

[5] Negli atti ufficiali ritrovati viene sempre riportato il termine "CAVA".
Negli anni successivi alla concessione viene emanato il Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 il quale, al titolo I, art. 2, precisa se lo scavo deve essere definito "MINIERA" o "CAVA" con le conseguenti implicazioni di legge. L'estrazione di marna da cemento, secondo il R.D., viene effettuata in "MINIERA" in quanto trattasi di materiale di prima categoria, cioè di importanza strategica per lo Stato e come tale facente parte del patrimonio indisponibile.

La mappa allegata all'atto notarile di concessione. La linea indicante la direttrice di scavo, riportata con lettere A – C, si trova appena sopra il timbro del notaio apposto al centro dei terreni.

Con verbale datato 21 settembre 1916 il Consiglio degli Istituti Ospitalieri ratifica l'atto sottoscritto dal Presidente del Consiglio degli Istituti Ospitalieri di Bergamo ed il 20 novembre dello stesso anno viene ufficializzata la concessione immobiliare con atto notarile del notaio Domenico Bellotti[6].

Consultando gli atti sopra citati si evince inoltre che la Fabbrica Lombarda era già proprietaria dei terreni ai mappali 362, 854 e 912, segnati con tratto marcato sulla mappa di cui sopra e posizionati a ridosso della Strada Comunale dei Torni, ora via Generale G. Marieni.
Si può ipotizzare che la ditta abbia utilizzato i terreni di sua proprietà per i primi scavi al fine di verificare la qualità del materiale che poteva essere cavato, poiché gli stessi sono interessati dal passaggio del bancone oggetto di scavo.

L'1 novembre 1919 la Fabbrica Lombarda Cementi Portland e Calci Idrauliche presenta al Comune di Bergamo denuncia di esercizio di una cava "… per l'estrazione della pietra calcare per la fabbricazione dei cementi[7] e delle calci idrauliche …".
La denuncia precisa inoltre che i lavori si svolgeranno a cielo aperto per eventualmente proseguire con scavi in galleria.
Tale denuncia viene trasmessa anche all'Ufficio del Corpo Reale delle Miniere di Milano.

Grazie alle informazioni fornite al Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole dalla società Italcementi S.p.A., nella quale è confluita la Fabbrica Lombarda Cementi, è stato possibile risalire all'esistenza dei decreti del 16 aprile 1923 n. 2454 e del 16 dicembre 1924 n. 14988, rilasciati dal Prefetto di Bergamo, che fanno riferimento all'escavazione di cave di calcare in galleria in località Astino. Allo stato attuale delle ricerche non è stato ancora possibile rintracciare tali documenti e neppure disegni e progetti legati allo scavo in sotterraneo.

Si può desumere, dalla preziosa documentazione rinvenuta, che lo scavo in sotterraneo può essere iniziato a partire dal 1925, anno coincidente con il termine della concessione per scavo a cielo aperto.

---

[6] Atto notarile registrato presso l'Archivio Notarile di Bergamo con il numero 204 di repertorio, 141 di raccolta, in data 28 novembre 1916.

[7] Il cemento è un materiale artificiale legante capace di agglomerare elementi incoerenti in presenza di acqua e per effetto dell'indurimento li rende una massa unica e consistente. La sua scoperta si deve a J. Parker nel XVIII sec., il quale cuocendo particolari calcari ottenne un materiale con notevole rapidità di presa. Nel 1824 J. Aspidin brevettò un cemento ottenuto dalla cottura di marne che formavano un prodotto analogo alla pietra dell'Isola di Portland in Gran Bretagna, nome tutt'ora utilizzato per quel tipo di cemento.
Il cemento che si produce attualmente si ricava principalmente dalla cottura di calcare (78%) ed argilla (22%), eventualmente con l'aggiunta di altri componenti per ottenere cementi speciali. In passato, con tecniche meno raffinate, era comodo disporre di una **marna da cemento**, costituita da una miscela naturale di calcare ed argilla, da trasformare nel prodotto finito.
Il cemento si realizza con:

- frantumazione ed omogeneizzazione dell' impasto (marna o calcare con argilla);
- cottura in forni rotanti a temperatura progressivamente più elevata, sino a 1400° C, per ottenere il clinker;
- macinazione del clinker per ottenere la polvere di cemento.

La principale cava in provincia di Bergamo per l'estrazione di materiale per la produzione di cemento, tutt'oggi funzionante, è la cava "Monte Giglio" a Calusco d'Adda di proprietà dell'Italcementi.
La roccia denominata "Sass de la Luna", nota in passato a Villa di Serio, è stata utilizzata come materiale per la produzione del primo Cemento Portland in Italia.

Descrizione della miniera di Astino

La miniera di Astino è costituita da tre gallerie poste su differenti livelli: quelle al primo e secondo livello verranno descritte in seguito. La terza, quella posizionata più in alto, si trova in proprietà privata e per ora non è stato possibile accedervi.

Da una analisi visiva esteriore della terza galleria si nota che la dimensione dell'ingresso è minore rispetto alle altre due gallerie e si può perciò ipotizzare che la ditta concessionaria effettuò solo delle ispezioni al bancone di marna da cemento al fine di verificarne la qualità per un suo eventuale successivo sfruttamento intensivo.

Il Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole ha ispezionato le due gallerie poste nei livelli inferiori rilevando che le pareti della miniera seguono l'andamento naturale dei banconi di roccia che risultano inclinati di 60-80°. Tale andamento immergente verso sud coincide in alcuni casi con i piani di deposizione originari delle rocce (stratificazione) e in altri tratti con superfici di frattura della roccia stessa (detti specchi di faglia quando le fratture sono particolarmente lisce).
La scelta di realizzare le gallerie sfruttando quali pareti laterali le fratture naturali della roccia doveva garantire una migliore stabilità della cavità, tanto che all'interno non sono presenti opere di sostegno e contenimento. Vedremo però più avanti che, soprattutto per la seconda galleria, si sono comunque avuti seri problemi di carattere strutturale.

La miniera al primo livello presenta una lunghezza di circa 160 metri ed al secondo livello di circa 100 metri con larghezza media fra i 4 ed i 5 metri ed altezza fra i 6 e gli 8 metri.
La distanza verticale fra le tre gallerie ammonta a circa 6 - 8 metri.

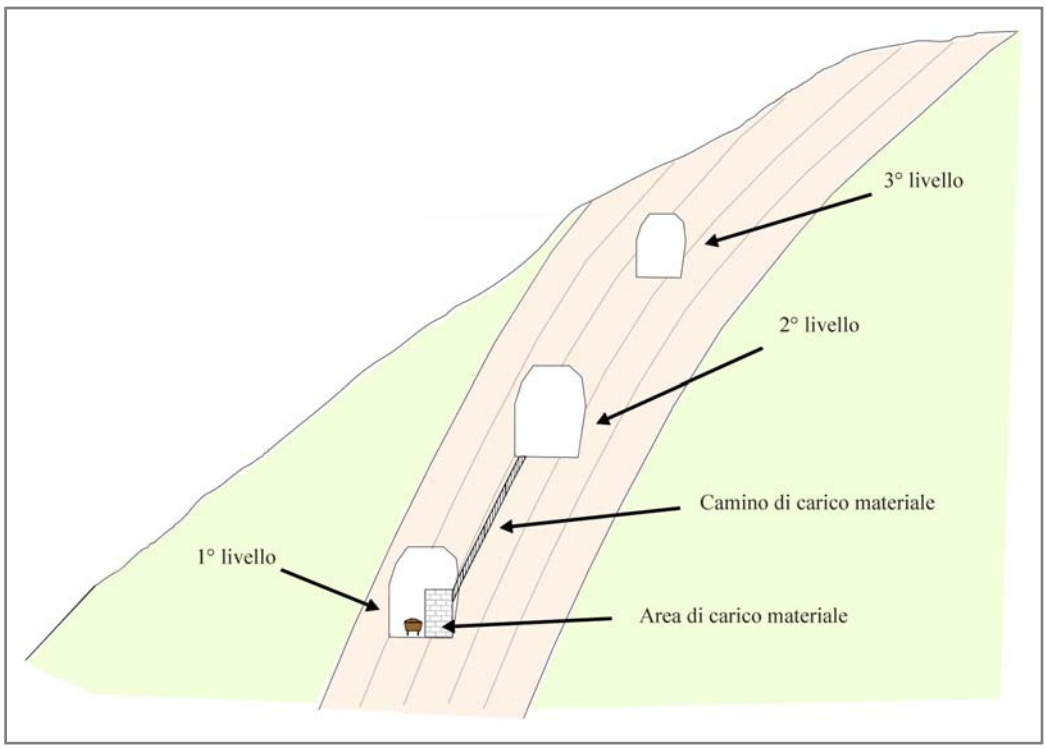
La galleria al primo livello risulta integra e completamente ispezionabile: all'ingresso si trova una ripiena di materiale, accumulato alla fine dello sfruttamento della miniera stessa, per ostacolare l'accesso.
Percorrendo la galleria, dopo circa cinquanta metri, è presente una tramoggia che serviva per raccogliere il materiale scaricato tramite un pozzo proveniente dal secondo livello e trasportato all'esterno tramite carrelli.
Sul fondo della galleria è ancora possibile osservare i gradoni caratteristici della tecnica di avanzamento "a livelli sovrapposti": per lavori su altezze rilevanti lo scavo veniva condotto su più livelli, in questo caso tre, con avanzamento progressivo per facilitare le operazioni di rimozione del materiale.

Circa venti metri prima del termine della galleria è presente sulla parete sud, cioè a sinistra verso il fondo, un franamento che ha coinvolto la bancata di marne di contenimento della galleria ed ha portato in vista arenarie e siltiti laminate, poco compatte, con infiltrazioni di acqua.
L'unica frana presente in questa galleria può essere stata causata da cedimento naturale oppure dal tentativo, da parte dei minatori, di allargare lo scavo per "sondare" lateralmente il bancone.

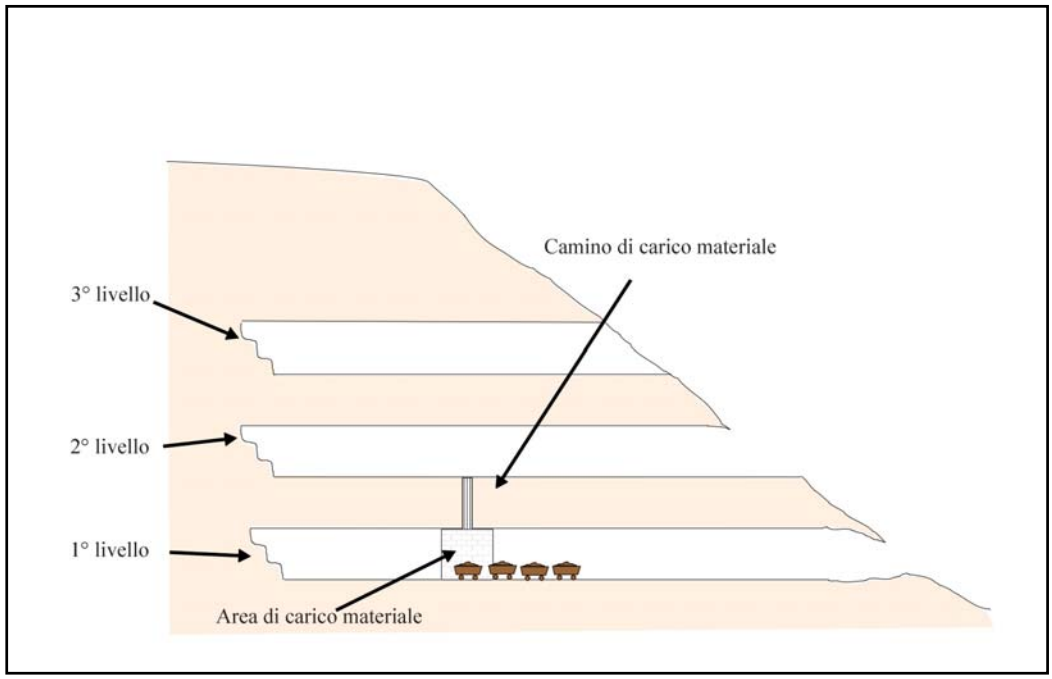
Anche all'ingresso del secondo livello è stato accumulato materiale per ostacolare l'accesso e parte di questo materiale risulta contenuto da un muro a secco.
Sino ad una distanza di circa venticinque metri dall'ingresso la galleria risulta essere integra ed ha, come detto prima, dimensioni uguali alla galleria del primo livello.
A questa distanza esiste un grosso accumulo di frana, dovuta al distacco di una notevole quantità di materiale dalla parete sud, che ha quasi completamente intasato la galleria. Esiste solo uno stretto passaggio lasciato dalla frana a livello del soffitto della galleria che permette, una volta attraversato, di giungere nella parte terminale del secondo livello.
In questo punto si può notare un ampio crollo che ha prodotto uno "sfornellamento" della calotta della galleria, una specie di camino verticale, per un'altezza di circa dieci metri.
Anche sul fondo di questa galleria si nota la stessa tecnica di avanzamento descritta per la galleria del primo livello.

Come indicato nel primo paragrafo della presente monografia, la Fabbrica Lombarda Cementi aveva ottenuto il permesso per la costruzione di una teleferica, un "teleforo", per il trasporto di materiale. Attualmente non è stato possibile rintracciare segni di piloni di sostegno di questa teleferica lungo i prati che arrivano all'ingresso della miniera.
Il pietrame proveniente dalle gallerie poste al primo e secondo livello era portato all'esterno e verso la stazione di carico con carrelli.

Testimonianze raccolte dal Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole riferiscono che attorno agli anni '50 si udivano ancora scoppi di mine all'interno della miniera.
L'opera di estrazione dovrebbe essere stata interrotta in quegli anni poiché sul fondo delle gallerie il materiale coltivato divenne meno pregiato. L'evoluzione delle tecniche produttive consentiva inoltre di ottenere cemento mediante miscelazione di calcare ed argilla cavati separatamente così da ridurre i costi di produzione rispetto all'utilizzo della sola marna.



Sezione schematica del sistema di "coltivazione" della miniera, cioè scavo ed uso delle gallerie all'interno del bancone di marna da cemento (disegno non in scala).
La galleria al terzo livello ha dimensioni minori rispetto alle prime due e non presenta collegamento con la galleria del secondo livello.



Sezione schematica, con vista laterale, delle gallerie (disegno non in scala).
Sul disegno è rappresentata, sul fondo delle gallerie, la tecnica di avanzamento a livelli sovrapposti: si formano, durante lo scavo, dei gradini ove quello più alto precede i rimanenti.

Galleria del primo livello – Si nota la tramoggia per il carico del materiale proveniente dalla galleria superiore.

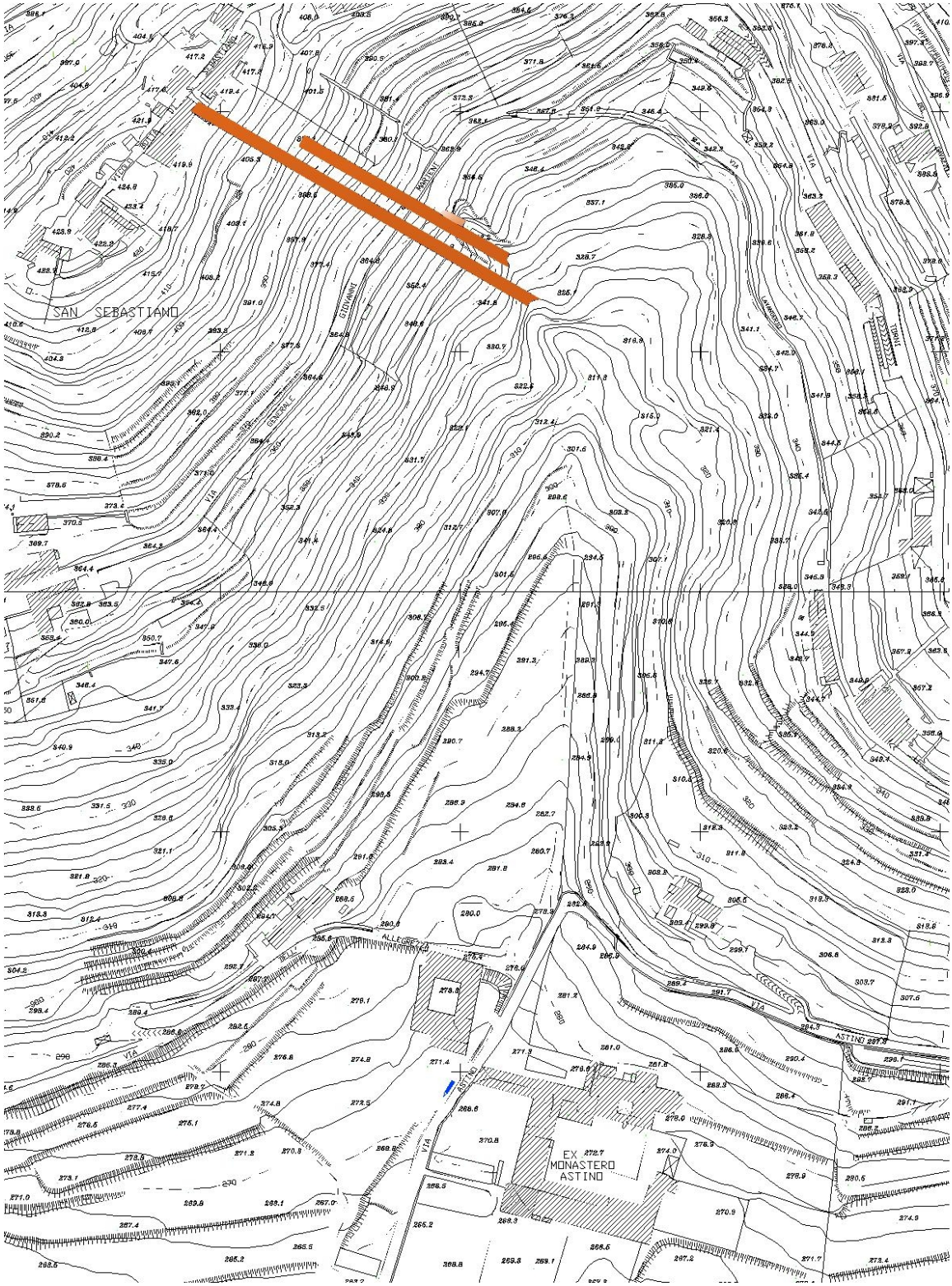
Galleria del primo livello – La frana della parete sinistra localizzata sul fondo della galleria.

Galleria del secondo livello - Ingresso con arco artificiale costruito con pietrame intonacato.

Galleria del secondo livello – Lo stretto passaggio tra frana e soffitto.

Galleria del secondo livello - Si nota molto bene l'inclinazione del bancone di marna da cemento ed il cedimento della parete sinistra che ha invaso di materiale la galleria.
Lo speleologo vestito di rosso si sta affacciando sul pozzo di scarico del materiale verso la galleria del primo livello.

Galleria del terzo livello – Ingresso.



Estratto da disegno aerofotogrammetrico del Comune di Bergamo dove sono state riportate, in pianta schematica, le tre gallerie (disegno non in scala): in arancio scuro le gallerie del primo e secondo livello, con colore più chiaro la terza galleria per la quale è ipotizzabile solo la direzione.

Bibliografia

Archivio 1900 del Comune di Bergamo – Agricoltura ed industria, faldone 289, Biblioteca Civica A. Mai

Archivio Notarile di Bergamo

Registro imprese iscritte alla Camera di Commercio anni 1850 – 1929, Archivio di Stato di Bergamo

F. Adobati e M. Lorenzi – "Astino e la sua valle" - Bergamo 1997

Istituto geografico De Agostini – "Grande Enciclopedia de Agostini"

AA.VV. – "Cartografia della Provincia di Bergamo" e relative note illustrate – Provincia di Bergamo, 2000

Altre Nottografie pubblicate

1) L'acquedotto di Prato Baglioni, il terzo acquedotto antico di Bergamo.
   Dicembre 2005

2) I rifugi antiaerei progettati e costruiti a Bergamo durante la seconda guerra mondiale.
   Gennaio 2006

Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole

Castello della Marigolda
Via Marigolda 11/a • 24035 Curno (BG)
www.nottole.it