

BRUNO CONFORTO

Giacimento di Baritina e Celestina di Tarquinia
(Regione " Sacro Monte „) (*)

Il giacimento in esame è situato fra Civitavecchia e Tarquinia e precisamente nella regione " Sacro Monte „ a circa un chilometro ad Est della Via Aurelia ed a circa un chilometro a Sud del Rio Melledra (coordinate geografiche lat. 42° 10' 40", long. 0° 38' 56") (vedi cartina allegata). Il giacimento è noto da una decina di anni, ma la letteratura al riguardo è limitata ai pochi cenni riportati nelle Relazioni sul Servizio Minerario del 1942 e seguenti.

A) GIACIMENTO

Minerale utile; paragenesi.

La mineralizzazione è in genere costituita prevalentemente da baritina, e subordinatamente da celestina e calcite. A volte tuttavia prevale la celestina; la mineralizzazione è localmente accompagnata da non abbondanti concentrazioni di clorite (probabilmente diabantite o ripidolite); da sporadici nuclei di pirite e da piccoli e rari globuli di idrossidi di ferro. Nei campioni si notano spesso dei frammenti di quarzo, e più raramente di feldspati. Localmente alla periferia del giacimento vero e proprio esistono delle masse sciolte incoerenti con cristallini di gesso e con solfati vari; assaggi chimici hanno indicato la presenza di una discreta percentuale di zinco (1).

(*) Il lavoro rientra in una serie di ricerche geominerarie nell'Italia Centro-Meridionale che si svolgono sotto l'egida del C. N. R. nell'Istituto di Giacimenti Minerari e di Geologia Applicata dell'Università di Roma. Rivolgo vivo e affettuoso ringraziamento ai Proff. Francesco Penta e Ugo Ventriglia sotto la guida dei quali ho eseguito questo lavoro. Cordiale ringraziamento va anche al concessionario della Miniera Sig. Mannucci che mi ha permesso di eseguire le diverse indagini nel sottterraneo e agli affioramenti.

(1) L'analisi chimica di questa specie di sabbione gentilmente eseguita nel Laboratorio Chimico dello Stabilimento di Nera Montoro della Società « Terni », ha dato le seguenti percentuali:

Umidità: 4,91 — Perdita a 1000° (H₂O+CO₂) Comb: 18,85 —

SiO₂ : 18,88 — SO₃ : 18,95 — Fe₂O₃ : 20,55 — Al₂O₃ : 5,95

MnO : 0,08 — ZnO : 1,5 — BaO : tracce

SrO : 0,1 — CaO : 5,3 — MgO : 4,8

Struttura.

La mineralizzazione, là dove è più ricca, ha struttura concrezionata; le singole concrezioni a gusci concentrici alternati di baritina, celestina e calcite sono saldate le une alle altre o dagli stessi minerali a tessitura cripto-cristallina o da calcite in grossi cristalli, ciascuno dei quali a volte ingloba più concrezioni.

I campioni presentano spesso dei vacuoli tappezzati da cristalli di calcite, di celestina e di baritina; alcuni sono attraversati da vene costituite da microcristalli di calcite. A volte il limite delle vene è costituito da pirite che si presenta in forma concrezionata e non in cristalli ben formati.

Nella parte più alta del giacimento la baritina, la celestina e la calcite, in concrezioni più piccole, od in masse da micro a criptocristalline, costituiscono il cemento di ciottoli e granuli arrotondati di natura diversa, ma prevalentemente calcarea.

Le dimensioni dei ciottoli sono variabili da alcuni centimetri a qualche millimetro; i granuli più piccoli arrivano anche a dimensioni microscopiche.

I minerali costituenti il cemento sono sia criptocristallini che, più raramente, microcristallini; quando sono microcristallini è molto frequente la struttura fibroso-raggiata.

I campioni nei quali i ciottoli hanno dimensioni piccole presentano spesso dei vuoti di forma in genere lenticolare. L'osservazione accurata di alcuni di questi ha rilevato che essi contengono ancora delle tracce di argilla; altre volte l'argilla è così abbondante da occupare tutto, o quasi, l'interno. Ciò fa ritenere che i frammenti di materiale originario successivamente cementato dalla mineralizzazione erano costituiti, almeno nelle frazioni più fini, non sempre da calcari, ma anche da marne argillose.

Infine nelle zone periferiche la mineralizzazione si presenta in blocchi isolati in frana ed anche in piccole vene riempienti le fratture della "pietra paesina", che si trova a contatto del giacimento. I minerali allora si presentano in cristalli anche macroscopici.

Forma, dimensioni e giacitura.

La ditta concessionaria ha eseguito negli anni immediatamente precedenti la guerra, alcuni lavori di scavo sia a cielo aperto che in sotterraneo: una galleria a sezione normale di direzione Nord Est - Sud Ovest e lunga 120 mt; a circa 25 mt dall'imbocco

della sudetta galleria e ad angolo quasi retto, una traversa lunga circa 35 mt porta all'esterno, a Sud della galleria principale; a pochi metri dal fondo della galleria principale fu iniziata una rimonta che avrebbe dovuto comunicare con l'esterno, ma che dopo pochi metri fu sospesa; all'esterno delle due gallerie il giacimento si è coltivato a cielo aperto; inoltre, sempre all'esterno, ma quasi all'imbocco della galleria Sud, è stato eseguito un pozzo profondo una decina di metri che si sviluppa tutto nel "minerale", inteso, questo, in senso minerario.

I suddetti lavori sono stati eseguiti all'affioramento principale che consiste in un rilievo del terreno costituito da baritina e subordinatamente da celestina.

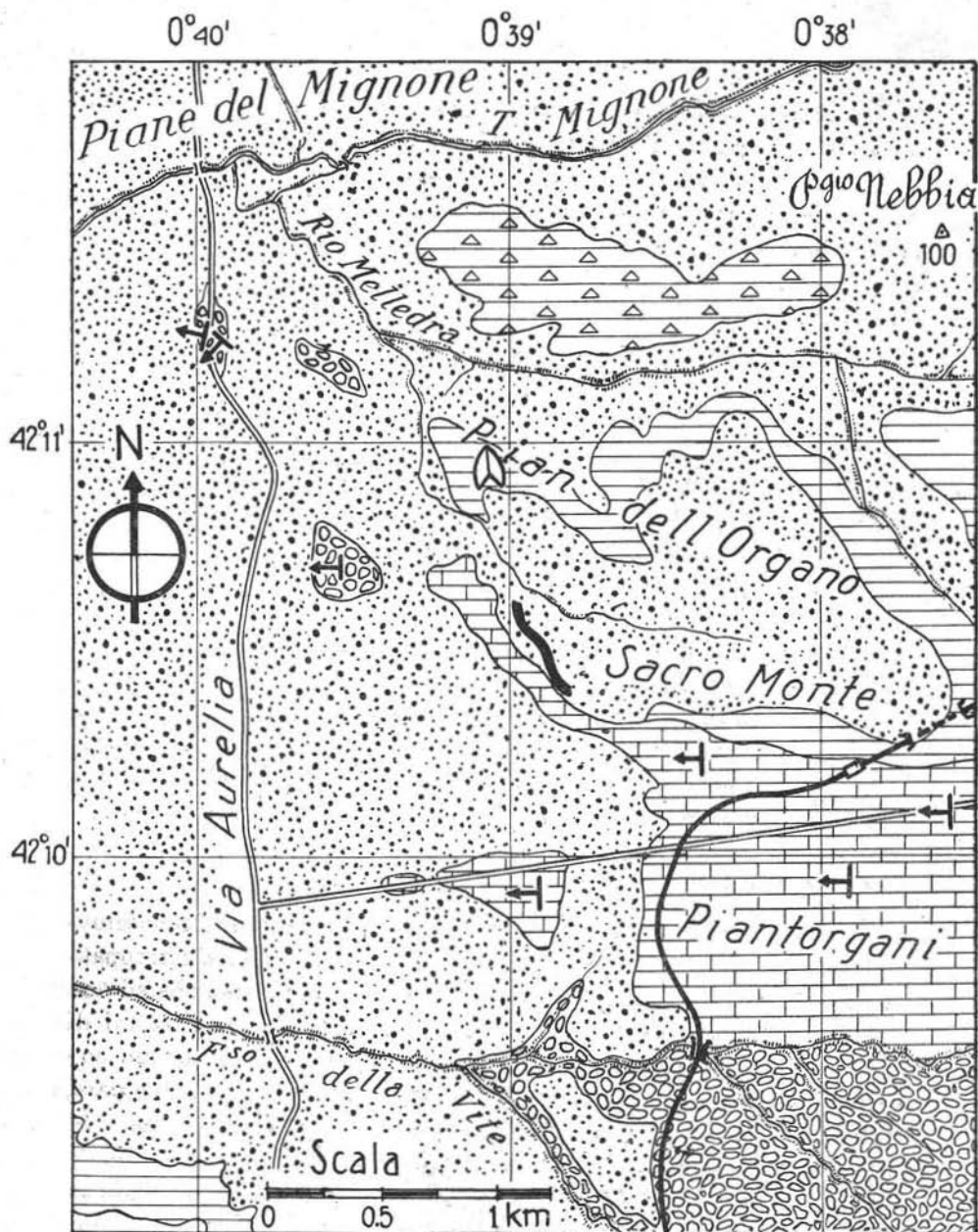
Sono state eseguite inoltre su altri affioramenti alcune trincee aventi lo scopo di accertare la prosecuzione della mineralizzazione.

I lavori minerari permettono di stabilire che il giacimento è costituito da un corpo tabulare, seguibile in direzione (NS) per circa mezzo chilometro, pressochè verticale e con potenza variabile fino ad un massimo di una decina di metri. Non si conosce fino a quale profondità si spinge la mineralizzazione; l'esame del pozzo di cui si è detto indica che la mineralizzazione almeno localmente si arricchisce con la profondità. La potenzialità del giacimento accertata a tutt'oggi è di circa 300.000 tonn. di minerale utile.

Classificazione del giacimento.

Riferendosi alla parte direttamente affiorante e riconosciuta dai lavori, il giacimento può definirsi come un filone sviluppato lungo una discordanza stratigrafica fra le argille plioceniche ed una massa di "pietra paesina" ⁽¹⁾ interrotta da interstratificazioni di arenarie. Tale massa giace a sua volta sopra una formazione costituita da argille fogliettate, talora soltanto laminacee rimaneggiate, inglobanti "caoticamente" masse lapidee d'ogni dimensione. Secondo la terminologia mineraria, si potrebbe definire il giacimento come un filone di contatto, intendendo con questa parola indicare soltanto che la discontinuità mineralizzata è un contatto e non una frattura.

(1) Calcare marnoso tettonizzato al punto di essere ridotto ad una serie di prismoidi cementati da vene calcitiche.



Cartina geologica della regione del giacimento di baritina e celestina di Tarquinia
(B. Conforto)

Mineralizzazione.

L'associazione di baritina, celestina e calcite, la struttura concrezionata del minerale, la quasi verticalità del giacimento, la forma ristretta e allungata dell'affioramento, autorizzano a definire la mineralizzazione come idrotermale di bassa temperatura per ascensum. Mancano d'altronde nei dintorni fenomeni o manifestazioni indicanti la possibilità di una mineralizzazione per descensum.

Età.

La mineralizzazione è certamente post-pliocenica, ma precedente alla deposizione della sabbia più o meno cementata ("panchina"), che sovrasta i conglomerati propriamente detti (ad elementi più grossi). Tali conglomerati in corrispondenza del giacimento presentano un cemento, oltre che calcitico, anche a base di baritina e di celestina. Non è risultato agevole stabilire con esattezza se la mineralizzazione del giacimento tutto sia posteriore ai conglomerati: non può escludersi infatti che la baritina e la celestina cementanti i conglomerati siano secondarie rispetto al giacimento, derivino cioè da soluzione e rimessa in circolazione dei minerali del giacimento primario.

B) INQUADRAMENTO DEL GIACIMENTO NELLA GEOLOGIA DELLA REGIONE ED ALTRI FENOMENI PROBABILMENTE CONNESSI ALLA MINERALIZZAZIONE STESSA ⁽¹⁾.

Il giacimento è post-pliocenico; in corrispondenza dello stesso contatto fra le argille plioceniche e la formazione della "pietra paesina", si allineano altrove anche affioramenti di lave, e depositi di gessi. (Vedi Cartina annessa).

Lungo un altro contatto tra le due stesse formazioni, e parallelo al sopradetto, ma più a Sud, si allineano depositi di travertini, manifestazioni attive di acque idrotermali ed in parte solfuree, depositi di gessi ed infine la cupola lavica della Montagnola.

Tali allineamenti di manifestazioni (di diversa natura, ma forse ricollegabili ad un evento unico, vulcanico e in parte post-vulcanico) inducono a ritenere che quei contatti, anche se ad un primo esame

⁽¹⁾ Sui caratteri geologici della regione ho riferito in una comunicazione alla Società Geologica Italiana (Sezione Romana, riunione dell'11/11/1950).

sembrano semplici discordanze stratigrafiche, abbiano però pure un significato tettonico almeno nel senso che sono localizzate lungo faglie pre-plioceniche di direzione presso a poco appenninica.

Una tale ipotesi sarebbe avvalorata anche dal fatto che la formazione caotica, al contatto delle argille plioceniche, è limitata da superfici eccessivamente ripide.

Che tali superfici risentano di dislocazioni tettoniche è indicato anche dal forte spessore delle argille plioceniche nelle immediate vicinanze degli affioramenti della formazione "caotica", come è messo in vista dalle cave e dalle profonde incisioni dovute alla erosione.

Roma (S. Pietro in Vincoli) - Istituto di Giacimenti Minerari e Geologia Applicata dell'Università (Ingegneria) 18 Settembre 1950.

APPENDICE — DESCRIZIONE DEI CAMPIONI

Campione I - Materiale prelevato al centro della galleria (Minerale utile).

Macroscopicamente si presenta costituito da granuli in genere a spigoli arrotondati circondati da una massa a struttura concrezionata. Il campione presenta dei vuoti tappezzati da cristallini di calcite.

I granuli arrotondati di colore vario, dal bianco al giallo e al marrone scuro, di dimensioni di qualche mm. sono costituiti da frammenti di calcare compatto, da calcite microcristallina e da frammenti di quarzo.

La massa cementante è costituita da baritina e celestina (con bassa birifrangenza e indice di rifrazione maggiore di 1,62) in parte criptocristallina e in parte microcristallina.

Diffuso nella massa e localizzato intorno ai granuli e ai vuoti si nota del materiale bruno (che a luce riflessa ha riflessi interni rossi) attribuibile probabilmente ad ossidi di ferro. Si notano inoltre "puntini", rossastri isotropi attribuibili a idrossido di ferro.

La massa fondamentale criptocristallina ad immediato contatto con i granuli, man mano che ci si allontana da questi, assume una grana (microcristallina) sempre più sviluppata; i singoli cristalli sono allungati normalmente alla superficie limite dei granuli.

Il materiale è stato attaccato con una soluzione acquosa di

cloruro di alluminio per portare in soluzione i solfati. Dopo l'attacco con AlCl_3 , si è esaminato il residuo al microscopio e si è confermata così la presenza di quarzo e di ossidi di ferro; è stato notato anche un materiale verde quasi opaco, a rilievo alto, che non è stato possibile determinare. Per quanto riguarda l'analisi chimica di questo campione vedi l'acclusa tabella.

Campione II - Materiale prelevato lungo la galleria principale (minerale utile).

Fanno parte del campione pezzi dei seguenti materiali:

1) un brandello di marna grigia scura con intercalata una vena di calcite di oltre 2 cm di potenza;

2) un brandello di materiale di colore chiazzato dal bianco al giallo bruno fino al bruno nerastro. E' molto poroso a struttura concrezionata; localmente è più resistente. Con HCl d. f. non dà effervescenza.

Al microscopio questo campione è risultato costituito principalmente di baritina, frammenti di quarzo e minerale criptocristallino rosso-brunastro, forse ossido di ferro, in parte con struttura cellulare.

In sezione lucida si nota pirite non in singoli cristalli, ma in forma concrezionata contornante i frammenti di materiale estraneo. (Vedi Tav. I, 1).

Alcuni pezzi sono stati attaccati con acqua regia. Nel residuo si sono notati frammenti di quarzo e di plagioclasti oltre che di baritina e celestina criptocristallina.

Dall'aspetto dei granuli si deduce che il quarzo era in frammenti precedenti alla mineralizzazione;

3) un materiale che macroscopicamente si presenta costituito da granuli, in genere a spigoli arrotondati, tenuti assieme da un cemento.

Al microscopio si nota che la massa cementante, solo in piccola parte microcristallina, è quasi completamente criptocristallina, localmente fibroso-raggiata.

Questa massa fondamentale criptocristallina ha bassa birifrangenza, ma contiene cristallini, delle dimensioni di pochi μ , fortemente birifrangenti (calcite).

In questo campione perciò, a differenza del precedente la calcite, oltre che come costituente i granuli arrotondati, entra anche, sebbene poco abbondante, nella massa legante. Talvolta i cristalli

di baritina sono inglobati in un unico più grande cristallo di calcite; tal'altra si verifica il contrario. (Vedi Tav. I, 2).

L'aspetto tutto fa pensare in questo caso ad una dissoluzione della calcite preesistente e ad una cristallizzazione contemporanea di larghi cristalli di baritina.

Per quanto riguarda l'analisi chimica di questo campione vedi l'acclusa tabella.

Il materiale inoltre è stato attaccato con una soluzione acquosa di $AlCl_3$. Nel residuo si è riscontrata la presenza di quarzo e di ossido di ferro. Anche in questo residuo è presente un minerale verde trasparente.

Campione III - Materiale prelevato, pochi metri a Sud dell'imbocco, nella galleria secondaria (minerale utile).

Macroscopicamente il materiale si presenta compatto con struttura concrezionata. Alla fiamma si nota solo la colorazione rossa dello stronzio. Con HCl si ha viva effervescenza.

Al microscopio i gusci concentrici della struttura concrezionata sono costituiti prevalentemente di celestina, di cui si dirà, e in minor parte di calcite. La calcite, oltre che far parte come micro e criptocristalli delle singole concrezioni, si presenta spesso unita in grandi cristalli inglobanti e leganti diverse concrezioni.

La calcite quindi è singenetica del minerale solfatico utile.

La celestina invece è sempre criptocristallina con struttura fibroso raggiata. (Vedi Tav. I, 3 e 4).

L'attacco con una soluzione acquosa di cloruro di alluminio ha permesso di riconoscere anche qui nel residuo pochi frammenti di quarzo a spigoli vivi.

Campione IV - Materiale prelevato nell'affioramento a m 200 a Nord dell'imbocco della galleria (minerale utile).

Esso è un conglomerato, costituito da granuli di vari colori a spigoli arrotondati delle dimensioni massime di qualche centimetro, cementato da una massa compatta.

Al microscopio i granuli sono risultati di calcare compatto frammenti di quarzo e di calcite, la massa è risultata invece di celestina criptocristallina. (Vedi Tav. I, 5).

L'attacco con HCl diluito freddo ha confermato la natura calcitica dei granuli.

Campione V - Materiale prelevato in fondo al pozzo (minerale utile).

Macroscopicamente esso si presenta compatto con struttura concrezionata; v'è solo baritina, celestina e calcite, non si notano frammenti estranei inglobati.

Il campione sia ad occhio nudo che al microscopio si presenta simile alla parte di campione III di cui è stata eseguita la sezione.

Campione VI - Materiale prelevato in fondo alla galleria (minerale utile).

Macroscopicamente il materiale si presenta costituito da una massa marnosa attraversata da una grossa vena di calcite.

Al microscopio si nota calcite in larghi cristalli geminati e celestina micro e criptocristallina.

Il contatto fra la calcite e la celestina è marcato da presenza di pirite e da un minerale, fortemente birifrangente, di colore marrone ma non ben definibile.

Il residuo dell'attacco con HCl d. f. inglobato con balsamo del Canada e osservato al microscopio, è risultato costituito di frammenti di cristalli di celestina e di materiale opaco. Vi sono inoltre dei frammenti costituiti da conglomerati cementati, altri da marne. Vi sono però delle cavità tappezzate da baritina e celestina, il che fa pensare che il cemento del materiale sia costituito da celestina e da baritina. In un unico campione di conglomerato si notano dei grandi cristalli di celestina e di baritina.

Campione VII - Materiale prelevato nell'affioramento a circa 200 m a Sud dell'imbocco della galleria (minerale utile).

Macroscopicamente si presenta compatto con struttura concrezionata. E' simile ai campioni III e V.

Al microscopio la massa concrezionata si presenta costituita da uno strato più esterno di baritina criptocristallina fibroso-raggiata e da una massa più interna costituita da baritina criptocristallina e da calcite in microcristalli. In questa massa si notano dei frammenti estranei, dei frammenti di quarzo e dei vuoti le cui pareti sono tappezzate da calcite e da piccolissimi cristallini rossi, probabilmente di ossidi di ferro (Vedi Tav. I, 6). Per quanto riguarda l'analisi chimica di questo campione vedi l'acclusa tabella.

Campione VIII - Materiale prelevato nell'interno della galleria a circa 100 m dall'imbocco.

Macroscopicamente è costituito da ciottoli di natura diversa e precisamente da arenaria calcarea, da marna e da calcare compatto.

Il campione contenente il calcare compatto presenta sulla superficie tanti puntini neri costituiti da ossidi di manganese che localmente assumono il tipico aspetto dei dendriti di ossidi di manganese.

Esso alla fiamma lascia vedere la colorazione rossa dello stronzio con qualche sprazzo verde del bario.

Al microscopio però questo materiale è risultato costituito da solo calcare organogeno a foraminiferi (lumachelle) con incluso qualche raro frammento di quarzo. Questo quarzo ha la forma e le dimensioni dei frammenti di quarzo inclusi nella celestina nei campioni precedentemente studiati. I solfati di bario e di stronzio non sono in quantità percettibile al microscopio o forse sono localizzati nel campione non uniformemente.

Campione IX - Materiale prelevato lungo l'affioramento centrale a pochi metri a Sud della galleria (minerale utile).

Macroscopicamente il campione si presenta costituito da una massa compatta di colore dal giallino al verde brunastro attraversata da vene di cristalli incolori di celestina e baritina. Localmente presenta dei puntini verdi.

Al microscopio in sezione sottile la massa è costituita da calcite microcristallina e criptocristallina con spesso una diffusa colorazione giallastra e da celestina a cristalli di dimensioni molto maggiori.

Si ha l'impressione che ogni volta che è presente un vuoto, una fessura etc. nella calcite, questi sono riempiti dai cristalli di celestina e calcite.

Con l'osservazione al microscopio dei " detriti „ si nota, oltre la calcite e la celestina, un minerale grigio-verdastro che normalmente ricopre altri frammenti cristallini. Isolato si presenta anisotropo, criptocristallino con birifrangenza bassa e con colori di interferenza anomali e con debole pleocroismo dal verde al giallo. Queste caratteristiche permettono di stabilire che trattasi di una clorite.

L'indice di rifrazione ($1,614 < n < 1,623$) induce a ritenere che si tratta di diabantite o ripidolite.

Non è stato possibile riconoscere direttamente tale minerale in sezione sottile.

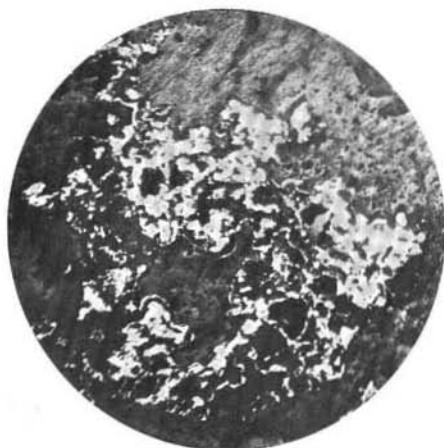
ANALISI CHIMICHE ESEGUITE SUI CAMPIONI (1)

	Campione I	Campione II	Campione VII
Perdita alla calcinazione	15,49	2,40	1,15
SiO ₂	9,53	2,40	0,90
SO ₃	18,48	30,—	31,31
Fe ₂ O ₃	0,71	0,59	0,70
Al ₂ O ₃	1,34	1,41	—
MnO	1,70	2,15	1,80
BaO	23,40	57,48	59,99
SrO	9,75	—	—
CaO	19,—	3,15	3,60
MgO	0,54	0,40	0,54

(1) Analisi gentilmente eseguite nel Laboratorio Chimico dello Stabilimento di Nera Montoro della Società « Terni » sotto la direzione del Dr. Cortese che ringrazio vivamente.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

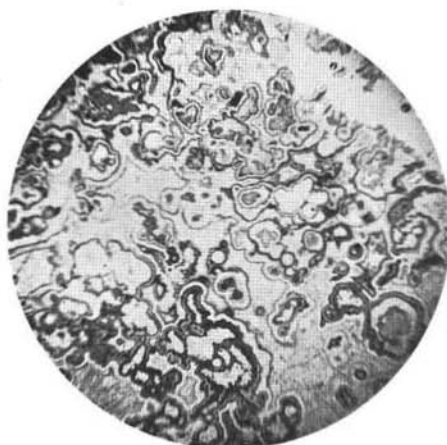
- Fig. 1 — *Campione II* - (a nicols paralleli - ingrandimento 55 x, sezione lucida). Si nota la pirite contornante in forma concrezionata i frammenti di materiale estraneo.
- Fig. 2 — *Campione II* - Sezione sottile (a nicols incrociati - ingrandimento 30 x). Si notano i cristalli di baritina circondati da un unico più grande cristallo di calcite e viceversa grandi cristalli di baritina inglobanti dei cristallini di calcite piccoli fino a criptocristallini.
- Fig. 3 — *Campione III* - Sezione sottile (a nicols paralleli - ingrandimento 10 x). Si nota la struttura concrezionata. I gusci concentrici sono costituiti prevalentemente di celestina e in minor parte di calcite. La calcite, oltre che far parte come micro e criptocristalli delle singole concrezioni, è unita in grandi cristalli inglobanti e leganti diverse concrezioni.
- Fig. 4 — *Campione III* - come la fig. 3. Nicols incrociati.
- Fig. 5 — *Campione IV* - Sezione sottile. (Nicols incrociati. Ingrandimento 30 x). Conglomerato costituito da granuli a spigoli arrotondati (dimensioni massime di qualche centimetro) di calcare compatto, frammenti di quarzo e calcite, cementati da una massa criptocristallina di celestina e baritina.
- Fig. 6 — *Campione VII* - Sezione sottile (a nicols incrociati - ingrandimento 30 x). Si nota il passaggio dalla parte più esterna, costituita da celestina criptocristallina fibroso raggiata, alla parte più interna costituita da celestina criptocristallina e da calcite in microcristalli.



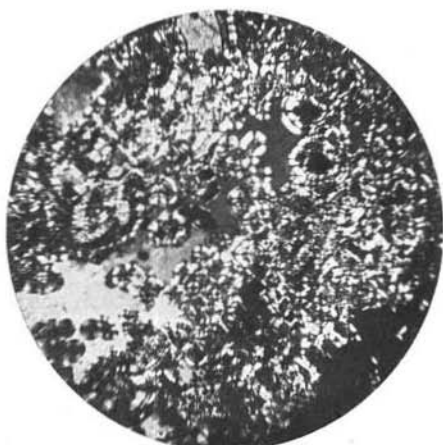
1



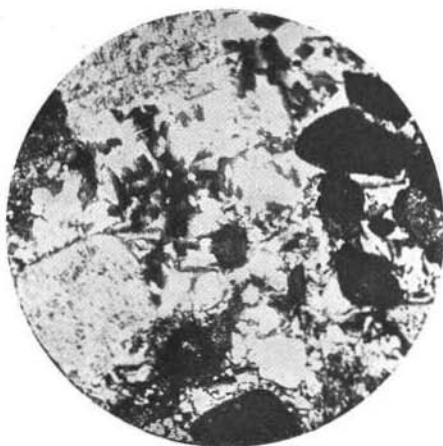
2



3



4



5



6