

M. MAGNANI

Su di un presunto giacimento  
di minerali di stagno nelle Alpi Carniche.

Le Alpi Carniche hanno sempre presentato interesse per il geologo in quanto si trovano in esse i termini più antichi della serie paleozoica cioè il Siluriano ed il Devoniano, i quali sono così scarsamente rappresentati in Italia. Appunto nel corso di alcune escursioni in Carnia per conoscere questi antichi terreni, la mia attenzione fu anche attirata dalla scoperta di cui dicevasi, di minerali di stagno nella alta valle del Degano.

Come è ben noto il motivo tettonico principale delle Alpi Carniche è dato dalla trasgressione neocarbonifera sui depositi prevalentemente calcarei della catena paleocarnica. I terreni più antichi affiorano dove le posteriori dislocazioni e la erosione hanno messo allo scoperto la parte più interna delle pieghe paleocarniche: l'*Ordoviciano* compare con scisti e calcescisti giallastri e rossastri, il *Gotlandiano* è rappresentato da calcari reticolati grigi ad *Orthoceras*, sostituiti spesso alla base ed ancora alla sommità da scisti neri a Graptoliti, e quindi da calcari con crinoidi e con brachiopodi, mentre più uniformi sono i terreni *devoniani*, per la massima parte calcari chiari di scogliera talvolta assai potenti. Sul complesso di queste formazioni paleocarbonifere si deposero i sedimenti litoranei del *Carbonifero* superiore, i quali si presentano in parte poco disturbati, e con molta maggior frequenza fittamente piegettati e passanti a filladi per metamorfismo. Inoltre la gran massa degli scisti fra l'alto Degano e l'alto Chiarsò è attraversata da rocce eruttive effusive e da derivati di queste: porfidi quarziferi, porfiriti, diabasi, spiliti, e loro tufi, i quali hanno impresso un debole carattere di metamorfismo negli scisti

cui sono venuti a contatto (silicizzazione). La età di queste venute eruttive è stata fissata dal GORTANI come carbonifera. Strettamente connesso al Carbonifero è il Permiano e la serie continua poi, verso Sud, con i normali sedimenti del Triassico, ecc. Ho insistito un pò sulla struttura generale della catena carnica, perchè, come si può notare, nulla nella costituzione geologica generale della regione, porta indicazioni della esistenza di fenomeni tali da condurre con sè la presenza di minerali di stagno.

D' altra parte la regione considerata, è anche piuttosto povera sotto il punto di vista minerario, poichè nella Val Degano, sebbene da vari secoli fosse stata tentata la utilizzazione di alcuni giacimenti di minerali metalliferi, con intermittenti successi, non si è mai potuta stabilire una industria estrattiva permanente.

I giacimenti sono prevalentemente disposti lungo il contatto fra i calcari paleozoici antichi e gli scisti neocarboniferi, e sono costituiti da piccoli filoni di minerali di rame (tetraedrite, calcopirite, erubescite) di antimonio (tetraedrite, antimonite) spesso più o meno argentiferi, con accompagnamento di un po' di galena, blende, ecc. in ganga baritica o quarzosa.

Questa mineralizzazione a solfuri misti è particolarmente diffusa alla Cresta di Timau e al M. Avanza; subordinatamente nei dintorni di Comeglians.

A Comeglians in particolare affiora una vasta zona di calcari cristallini del Siluriano, allungata da Ovest verso Est; a Sud i calcari sono limitati dalle arenarie permiche, a Nord confinano con gli scisti grafitici e le arenarie del Carbonifero. Intrusi nelle rocce carbonifere sono presenti ammassi e filoni di *diabasi*, i quali hanno ingenerato un notevole fenomeno di metamorfismo di contatto con estesa silicizzazione dei sedimenti adiacenti. E' probabile che alla loro azione sia dovuta la genesi dei filoni a solfuri misti di rame ed antimonio.

Ai calcari grigi o rosati minutamente cristallini, brecciati e ricementati da infinite venuzze di calcite, (calcari reticolati!) attraversati da alcuni filoni di solfuri a ganga baritica, si alternano zone poco estese di scisti nerastri, teneri e friabili ove non sono metamorfici; a Calgaretto invece ove l'azione del metamorfismo è stata intensa, per la vicinanza della roccia eruttiva, gli scisti sono stati interamente impregnati di silice ed iniettati di numerosi filoncelli di quarzo, vi è stata anche una venuta di solfuri, e difatti è presente la pirite in impregnazione diffusa ed in piccole concentrazioni, tanto da giustificare l'apertura di un breve tronco di galleria di ricerca.

A Comeglians però l'area che appare più distintamente mineralizzata è compresa, come ho accennato, nei calcari cristallini reticolati del Siluriano, i quali sono attraversati da filoni di solfuri misti con ganga baritica, diretti anche essi Est-Ovest ed a andamento quasi verticale. Due di questi sono nettamente individuabili in superficie attraverso i loro affioramenti. Il carattere di tale mineralizzazione è analoga a quella anche più sviluppata nel M. Avanza, situata pochi km a Nord alla testata della valle. Detti filoni presentano vene ed impregnazioni di tetraedrite ed antimonite, anche di qualche centimetro, ed inizialmente le ricerche furono condotte in relazione ai citati minerali.

I lavori minerari esistenti consistono in due tratti di galleria sul fianco sinistro del Rio della Rossa affluente di destra del Degano. Esistono poi antiche escavazioni, molto caratteristiche, fatte in passato, tutte in direzione, prevalentemente a scopo di ricerca dell'antimonio. Questi antichi lavori sono sparpagliati un po' tutt' all'intorno di Comeglians.

Il concessionario usava far eseguire delle analisi per conoscere i tenori in rame (che si aggiravano dall'1% al 3,60%), ed in una di queste risultò presente lo stagno con il 0,17%, e successivamente con il 0,36%. Ciò segnò

l'inizio della ricerca dello stagno attraverso analisi, fatta anche sulle rocce incassanti ritenute sterili, e quindi anche negli scisti neri, nelle psammiti del Carbonifero e infine anche nelle filladi della valle del Chiarsò. Dovunque come per miracolo, venne trovato lo stagno, con tenori variabili da 1,25 a 1,76 % nei calcari, dall'1,16 al 3,39 % nelle altre rocce.

In presenza di tali risultati analitici sarebbe parsa cosa non estremamente difficile la identificazione del minerale di stagno, ma viceversa proprio a questo non si è arrivati. Nè attraverso lavaggi e concentrati di alluvione, nè attraverso l'esame di sezioni sottili e di preparati ricavati da concentrati di roccia calcarea e di scisti polverizzati, si è isolato un qualsiasi minerale stannifero <sup>(1)</sup>, e d'altra parte (e per questo mi sono diffuso a parlare delle caratteristiche geologiche del giacimento) non era cosa semplice pensare alla presenza di cassiterite (ossido) in una mineralizzazione esclusivamente a solfuri, sebbene un tal fatto sia stato segnalato in Sardegna <sup>(2)</sup>.

Colpito dal fatto curioso, che lo stagno, secondo i dati analitici sopra esposti, era più abbondante nel calcare reticolato grigio o grigio roseo anzichè nella zona mineralizzata, volli esaminare attentamente i calcari siluriani, giungendo ai risultati che ora espongo. I calcari reticolati non sono costituiti da sola calcite, sono, se pure debolmente, silicizzati, e sono attraversati, anche lontano dai filoni, da esili vene baritiche, mentre la stibina vi è diffusa in cristalli microscopici sia isolati che in venette lunghe alcuni decimetri e larghe non più di mezzo millimetro.

Le microfotografie che qui presento, sono significative

---

(1) Il concessionario, entusiasta dalla scoperta del minerale, aveva fatto eseguire prove di preparazione meccanica a scala semi-industriale sul « tout-venant » di miniera, con risultato del tutto negativo.

(2) Però in ben altre condizioni di giacitura.

al riguardo. Nella fig. 1 è rappresentata l'antimonite dei filoncelli; nella 2 invece è visibile lo stesso minerale in granuli diffusi, nelle stesse piccole dimensioni degli altri componenti della roccia.

Al microscopio sia i calcari grigi venati di S. Giorgio e della zona della ricerca, che i calcari rosei ad Est di

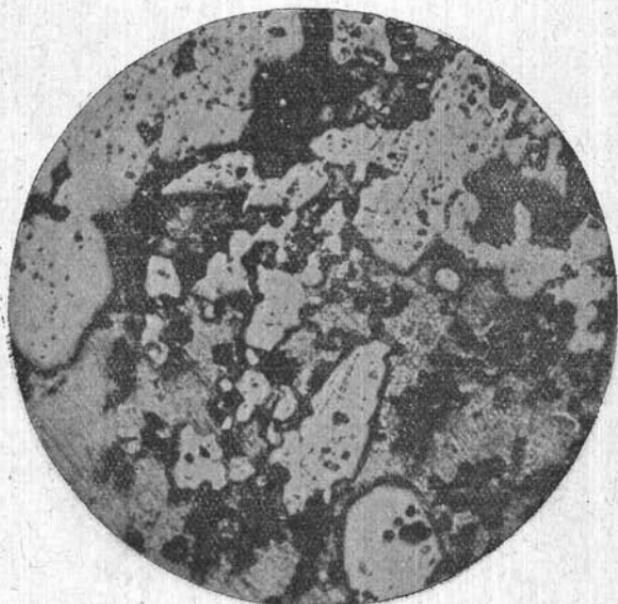


Fig. 1. — Calcare grigio venato della galleria sup.; distinti individui di antimonite (cristalli con forte rilievo) facenti parte di una piccola vena. Fot. a luce riflessa, senza nicols, ingr. lineare 150, campione n. 27.

Comeglians, (Povolaro e Margò), presentano essenzialmente le stesse caratteristiche, con accenno ad una maggiore cristallinità per i calcari grigi.

Su di una massa di fondo microgranulare a grana fina o finissima, di individui di calcite, spiccano gli elementi assai più grandi di successiva formazione a guisa di inclusi sia (raramente) isolati, sia riuniti in venature che si intrec-

ciano in ogni senso, con tipico aspetto reticolato. In queste venature, che macroscopicamente assumono color bianco, i cristalli di calcite sono anche di grandi dimensioni. Nella massa di fondo poi sono diffusi specialmente *quarzo* in cristalli ben formati ma zeppi di inclusioni, talvolta corrosi in modo curioso tale da simulare una corrosione magma-

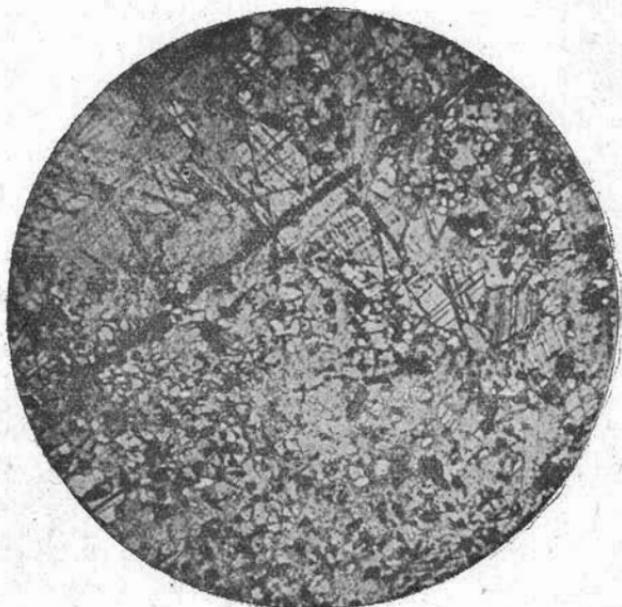


Fig. 2. — Struttura del calcare grigio venato, lontano dalle aree mineralizzate. Granuli sparsi di antimomite (indiv. bianchi a forte rilievo). Senza nicols, luce riflessa, ingrandim. lin. 150, campione n. 26.

tica (fig. 3), talvolta non terminati alla base, e granuli di *antimonite*. Più rari, e vicino alle zone mineralizzate, si incontrano granuli di *pirite*, moschettature di solfuri di rame, residui carboniosi ecc.. Nei calcari del torr. Margò la massa di fondo è finissima e porta tracce di organismi fossili indeterminabili.

Come ho già detto per gli individui di antimonite,

anche per il quarzo si trovano cristallini sia isolati che più di frequente raggruppati a costituire delle venature. Mi è stato poi possibile constatare che questa mineralizzazione è nei calcari anteriore alla fratturazione degli stessi ed alla loro successiva cementazione da vene di calcite.

A questo punto era cosa agevole pensare a qualche

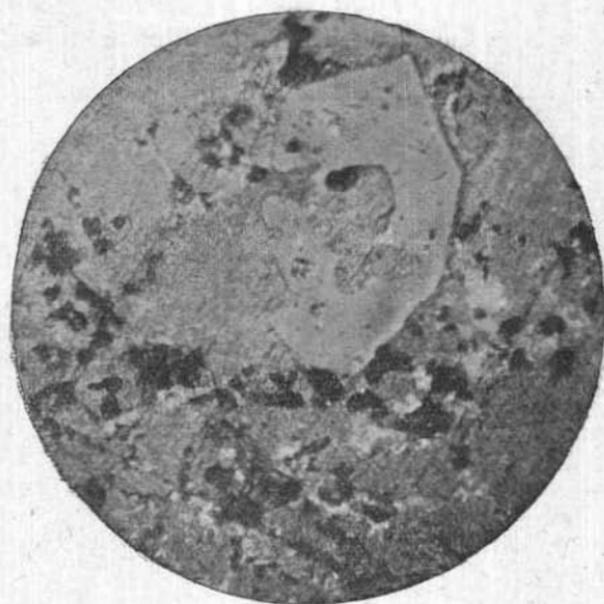


Fig. 3. — Individuo di quarzo compreso in un grosso cristallo di calcite. Fot. a luce riflessa, ingrand. lin. 250, campione n. 27.

errore od equivoco nelle analisi chimiche, essendo la determinazione quantitativa e qualitativa dello stagno nelle rocce quando trattasi di tenori minimi, anche per il metodo di attacco, assai delicata; tanto più, come era il caso, quando i campioni vengono affidati con scarse indicazioni a laboratori diversi, per ricavarne dati piuttosto di carattere industriale che scientifico. Del resto, la esperienza fatta in Italia per quanto riguarda i giacimenti della

Sardegna e di Campiglia Marittima è assai significativa al riguardo. Nel caso di Campiglia Marittima ad esempio, sulla scorta delle analisi s'era progettato di trattare un « tout-venant » con oltre il 2% di Sn, si dovette invece praticamente lavorare un minerale con il 0,60% di Sn, media che di anno in anno è poi venuta ancora diminuendo. Ora è opportuno ricordare che con tenori del 0,30% i ricuperi sono molto difficili e le perdite raggiungono ed

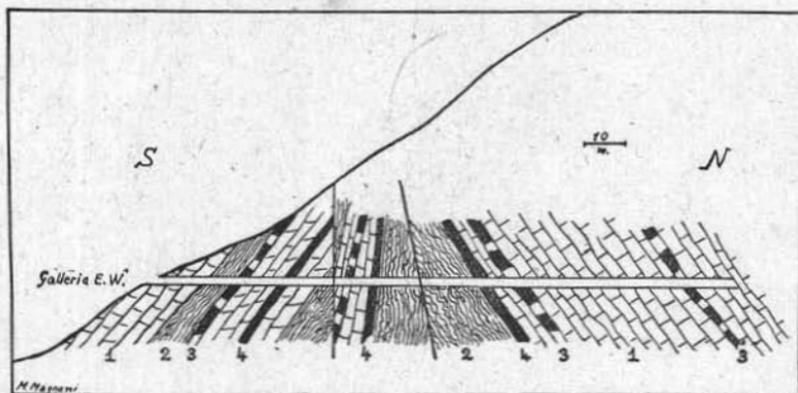


Fig. 4. — Profilo alla galleria superiore EW. 1 = calcari reticolati grigi; 2 = scisti neri; 3 = filoni baritici; 4 = filoni blendosi.

anche superano il 50%, sicchè questo valore deve considerarsi come il valore limite della convenienza di trattamento. Si rileva dunque che in queste determinazioni analitiche compare facilmente un errore in eccesso, di cui non sempre si tien conto, come non si tien conto dell'errore relativo quando si passa dal dato analitico al trattamento industriale.

Il caso di Comeglians per certi riguardi ricorda quello di Canali Serci in Sardegna, dove pure si è trovata cassiterite in un giacimento di solfuri misti. Nel notiziario della « Industria Mineraria » del 1937 si indicava la presenza di stagno con la cifra assai elevata del 14%. Naturalmente

anche per la Sardegna sono poi giunte le delusioni, e qui ricordo una nota di COLLARI e PIEPOLI, sull'analisi del minerale misto sardo: è singolare e significativo che a Canali Serci come a Comeglians sia stato l'antimonio e subordinatamente la silice, presenti fra gli altri componenti, a falsare quasi del tutto i risultati analitici!

Consiglierei perciò di ripetere le analisi con tutte le precauzioni del caso, tenendo specialmente presente le esperienze effettuate nei due giacimenti italiani ed i risultati dell'analisi microscopica dei calcari. Lo stagno è scomparso quasi da per tutto od è comparso in quantità piccolissime (massimo 0,073 ‰), dimodochè ancora le zone relativamente più ricche di stagno sono le porzioni mineralizzate a solfuri, dove gli analisti, avendo visibili sensibilmente anche gli altri componenti che potevano influire nel dosaggio dello stagno, ne hanno verosimilmente tenuto conto.

Ecco del resto alcuni dati analitici su campioni prelevati nella galleria superiore E. W. (cfr. fig. 4):

N. Camp.	Provenienza	% Sn, analisi del permissionario	% Sn, analisi rifatte
1	Calcari dell'ingresso	1,76	—
	1° filone di barite	0,18	—
6	calcare grigio adiacente	0,26	0,058
8	1° filone blenda	0,36	0,044
14	calcare dopo 1° fil. blenda	0,70	0,073
19	2° filone barite	0,17	—
	2° filone blenda	0,07	non eseg.
11	scisto nero	0,07	—
3	calcari grigi dopo gli scisti	0,102	0,05
26	all'avanzamento	0,08	—

Detti valori sono dell'ordine di quelli che si riscontrano nelle rocce a titolo di impurità o di tracce, e che per la loro estrema suddivisione e diluizione fra gli altri componenti presentano interesse piuttosto scientifico che pratico.

Ricordo che anche nella vasta regione mineraria dello Erzgebirge, nelle rocce incassanti i filoni stanniferi si hanno valori di 0,022 %, di 0,015 %, ed anche di 0,100 % di SnO<sub>2</sub>.

Rimane ora la questione della natura del minerale stannifero eventualmente presente: e mi spiace qui di non potere offrire nessun dato conclusivo, sia perchè non ebbi allora a disposizione troppo tempo per continuare le delicate ed onerose ricerche, sia perchè i campioni raccolti andarono poi dispersi in un bombardamento.

Può essere, che la cassiterite sia presente, in piccole quantità ed in minutissimi individui, come anche siano presenti invece i solfuri (come cuprocassiterite, stannite, ecc.); oppure anche semplicemente che lo stagno compaia come costituente delle blende, come già ebbe ad osservare il SANERO per il giacimento di Vallauria.

Ad ogni modo eccò un campo di ricerche aperte per quei colleghi che volessero ulteriormente approfondire il problema.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARTINI E., *Studi petrografici su rocce del Veneto*. Giorn. di Miner. del Sansoni, I, Milano 1890.
- AHLFELD F., Neues Jahrb., 1935, Beil. Bd. 69 A, p. 255.  
— *Die Bodenschätze Boliviens*. Berlino 1939.
- BILLOWS, *Lessico mineralogico per la regione veneta*. Padova 1919.
- CAVINATO, *Lezioni di giacimenti minerari*. Torino 1941.
- CISSARZ, Neues Jahrb., 1927, Beil. Bd. 54 A, p. 99.
- COLLARI N., *Sull'analisi del minerale misto di Canali Serci* (Per. di Mineralogia, Roma 1936).
- DAVIES, *Tin Ores*. Londra 1920.
- DOELTER, *Handbuch der Mineralchemie*.
- GORTANI M., Mem. Soc. Toscana Sc. Nat., Pisa, XXII, 1906, p. 166.  
— *Rilevam. geol. Valcalda*. Boll. R. Comitato, XLI, 1910.  
— *Rilevam. centrale carnico*. Boll. R. Comit., XLIII. 1912.

- *I Bacini del But, del Chiarsò ecc.* Pubbl. 104 del R. Magistrat alle acque, Venezia 1920.
- Mem. Soc. Toscana, vol. XXXIX, 1921.
- *Carta Geologica delle Tre Venezie*. f. 13, Ampezzo.
- HERZENBERG, Zentralblatt A, n. 11, 1932, p. 354.
- HOERNES, Boll. R. Comitato, 1876, p. 139.
- L'INDUSTRIA MINERARIA, 1937, pag. 27.
- JONES W. R., *Tinfields of the World*. Londra 1925.
- PIEPOLI, *Sul giacim. stannifero di Canali Serci*. Per. di Miner. 1936.
- RAMDOHR P., Neues Jahrbuch 1935, Beil. Bd. 70 A, p. 1.
- SCHNEIDERHÖHN, *Lehrbuch der Erzmikroskopie*.
  - *Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde*. 1941.
- STELLA A., Rendiconti Acc. Naz. Lincei, vol. 27, 1938, p. 506.
- VINASSA DE REGNY, *Rilevam. geol. tav. Paluzza*. Boll. R. Comit., XLI, 1910.
  - *Rilevam. tav. Paluzza e Prato Carnico*. Boll. R. Comit. 1911.
  - *Rilevam. Avanza e Val Pesarina*. Boll. R. Comit., 1912.

**N. B.** - Le microfotografie sono state eseguite con il microscopio metallografico Zeiss della Soc. Italcementi. Adempio ad un grato dovere ringraziando qui il prof. Santarelli per la cortese ospitalità offertami nel suo laboratorio.