

DINO DI COLBERTALDO

Il giacimento piombo-zincifero di Raibl in Friuli (Italia)

Memoria presentata alla 18^a Sessione del Congresso Internazionale di Geologia, Londra 1948, (con 40 figure a 1-2-3 colori nel testo ed una carta geologica a colori alla scala di 1:50.000 fuori testo) pagg. 150. Pubbl. a cura della Soc. An. Miniere Cave di Predil (Raibl).

Recensione dell'Autore

Il giacimento piombo-zincifero di Raibl è situato nelle Alpi Giulie Occidentali, 8 chilometri a Sud di Tarvisio, presso il villaggio di Cave del Predil (Raibl). Le miniere, già conosciute all'inizio del XI^o secolo, saltuariamente sfruttate durante il medio Evo, ebbero un forte incremento verso la fine del XIX^o secolo da parte dell'Austria, ma raggiunsero il massimo sviluppo dopo l'annessione del Tarvisiano all'Italia, da quando cioè (1923) il Governo italiano le dette in esercizio alla Soc. An. Miniere Cave di Predil (Raibl).

Il giacimento di Raibl fu già oggetto di studio da parte di valenti Autori, quali POŠEPNY (1873), GÖBL (1903), KRAUSS (1913), TORNQUIST (1931), per citare i maggiori, le cui monografie, pur essendo molto pregevoli, hanno essenzialmente interesse storico dato l'attuale progresso delle scienze geologiche e minerarie, ad eccezione del lavoro del TORNQUIST, le cui conclusioni però non possono essere totalmente accettate perchè in gran parte sono dedotte da osservazioni su campioni rari ed eccezionali, che non rispondono alle normali facies mineralogiche del giacimento.

Per queste ragioni e per la necessità di individuare nuovi orizzonti minerari, il Dott. Ing. Giovanni Nogara, Direttore Generale delle Miniere, invitava l'Autore a svol-

gere uno studio molto dettagliato sul giacimento; studio di cui si riferisce qui in riassunto i risultati più importanti, che nel loro complesso costituiscono la parte più significativa della sua monografia sul giacimento di Raibl, presentata alla 18^a Sessione del Congresso Internazionale di Geologia in Londra (1948).

La prima parte della memoria è riservata in modo particolare alle caratteristiche geologico-petrografiche della regione e alla tettonica generale. I terreni hanno un decorso a fasce con direzione all'incirca EW, e comprendono da Nord a Sud le seguenti formazioni del Mesozoico (Trias): Werfeniano, Anisico, Ladinico, Raibliano, Norico. Studio molto dettagliato a carattere chimico petrografico è stato condotto sui tufi del Buchenstein ed in modo particolare sui porfidi di Rio Freddo, dato che a questa massa eruttiva erano sempre state riferite le soluzioni idrotermali che hanno dato luogo al giacimento di Raibl.

I porfidi di Rio Freddo, pur presentandosi in diverse facies, hanno nel complesso una composizione mineralogica abbastanza omogenea con massa di fondo microcristallina quarzoso-feldispatica passante a vitrofirica, che da sola costituisce circa il 60 % dei componenti, mentre la rimanente percentuale è ripartita fra i fenocristalli di ortoclasio in prevalenza, e di plagioclasia a miscela oligoclasica. Il quarzo non figura come fenocristallo ed i minerali accessori hanno scarsa importanza.

Poichè i porfidi hanno metamorfosato le rocce incassanti, la Dolomia Metallifera ed i tufi del Buchenstein, con azione termica e con deboli iniezioni magmatiche e poichè filoni di porfido si trovano in piena Dolomia Metallifera, l'Autore attribuisce ai porfidi di Rio Freddo un'età post-Ladinica.

Il giacimento piombo-zincifero di Raibl è localizzato nella Dolomia Metallifera (Ladinico Superiore) del Piccolo M. Re, nella zona di contatto fra questa formazione ed il Raibliano.

Per quanto riguarda la tettonica generale l'Autore riferisce che la serie stratigrafica dei terreni sopra citati forma la gamba settentrionale di un'ampia sinclinale, di età alpina, che si estende dalla Val Canale alla Val Resia. L'asse della piega è diretto all'incirca secondo Est-Ovest. In questa regione uniclinali relativamente tranquilla si trovano però notevoli linee di dislocazione più recenti, di età probabilmente compresa fra la fine dell'Oligocene e l'inizio del Miocene, che interessano soprattutto la Dolomia Metallifera, il Raibliano e la Dolomia Norica. Esse sono normali all'asse della piega, dirette cioè press'a poco Nord-Sud, subverticali, ed hanno tagliato i terreni in tanti settori creando nelle singole zolle degli scorrimenti obliqui, in clinati di 30° - 35° , dell'ordine di parecchie centinaia di metri.

La seconda parte della memoria è dedicata esclusivamente al giacimento, alla sua storia, alla tettonica di dettaglio, alla paragenesi dei minerali, alla genesi delle soluzioni idrotermali ed alla localizzazione dei nuovi orizzonti minerari dedotta dalle varie conclusioni a cui è giunto lo studio.

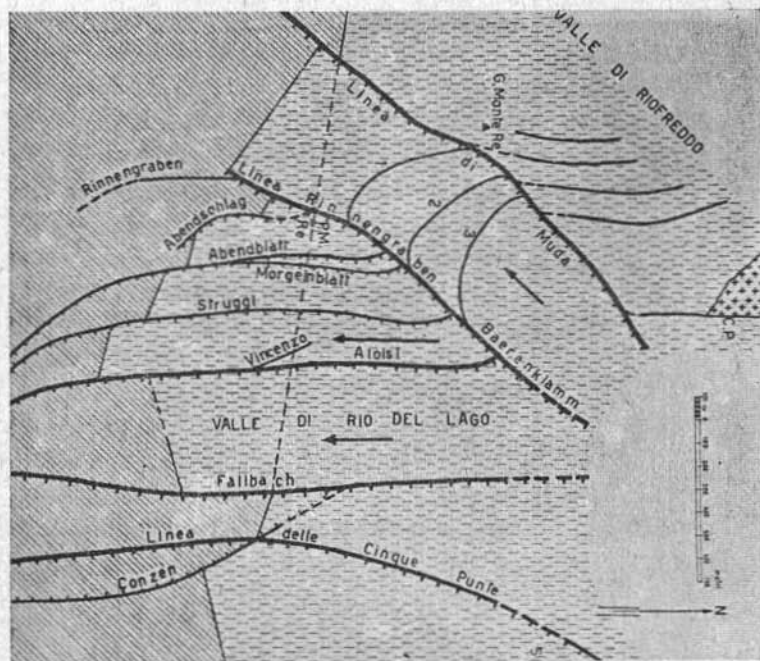
La mineralizzazione del giacimento di Raibl è strettamente legata allo sviluppo delle faglie (particolarmente NS), sviluppo che è stato studiato in ogni punto sia all'esterno del giacimento che nel sottosuolo. Da questo studio e dall'esame microscopico di alcune centinaia di sezioni lucide, l'Autore ha potuto fissare tre distinte fasi delle vicende tettonico-minerarie, che ora verranno brevemente descritte (vedi lo schizzo tettonico).

I fase tettonica: formazione delle principali faglie NS.

Il M. Re si sposta verso Sud lungo la grande faglia Aloisi, rigettando il Raibliano per circa 800 metri. La spinta maggiore essendo nella direzione dell'Aloisi, diminuiva da Ovest verso Est, favorendo lo svilupparsi di una serie di faglie NS parallele alla linea di massimo disturbo con rigetti parziali dell'ordine di 35-60 metri. Appartengono a questo

periodo oltre all'Aloisi, le faglie Struggl, Abendblatt, Morgenblatt, Abendschlag e fors'anche la faglia Rinnengraben. La faglia Fallbach in questo periodo doveva esistere solo allo stadio di frattura.

Ad eccezione dell'Aloisi che va considerata come la faglia prima formatasi, tutte le altre faglie cominciarono a



svilupparsi nella zona del contatto scisti a mano a mano che il M. Re avanzava verso Sud secondo questa principale linea di dislocazione; esse si aprivano così la strada sempre più verso nord, attraverso il fianco orientale del M. Re fino in Val Rio Freddo.

All'inizio di questa prima fase tettonica ebbe luogo anche la *prima fase metallizzante* del giacimento di Raibl.

Le soluzioni idrotermali salirono lungo la zona del contatto scisti, essendo la via naturale più facile, ed in parte lungo le faglie NS appena abbozzate, originando una grande massa di dolomite nera, quale prodotto metasomatico fra acque magnesiache e calcari marnoso-bituminosi del livello ittiolitico. In questo ambiente precipitarono il solfuro di zinco in microscopici cristalli tetraedrici ed in granuli, il solfuro di piombo in piccoli cristalli ed il solfuro di ferro. Prese in tal modo origine la blenda cristallina (blenda nera, grigia e rosa in gergo minerario) che rappresenta il minerale più antico del giacimento e di potenza piuttosto limitata, accompagnata da abbondante galena e da pirite.

II fase tettonica: formazione delle faglie Fallbach, Conzen, Cinque punte. La seconda fase tettonica si manifesta con una ripresa dei movimenti NS da parte della zolla compresa fra la faglia Aloisi e la frattura Fallbach, che, foggata a cuneo, avanzò di ben 500 metri verso Sud, aprendosi la via fra il Raibliano e sconvolgendo le propaggini meridionali delle faglie NS originatesi durante la prima fase. Al rigetto orizzontale di 500 metri seguì uno sprofondamento della regione compresa fra la Fallbach, la linea delle Cinque Punte e la faglia Conzen, valutabile a 90 metri, cosicchè gli strati ittiolitici della base del Raibliano, spinti verso mezzogiorno dal rigetto orizzontale, sono venuti a contatto, in seguito allo sprofondamento della zona citata, coi calcari a *Megalodus* del Raibliano medio superiore.

La *seconda fase metallizzante* del giacimento di Raibl cadrebbe fra la prima e la seconda fase tettonica, in un periodo cioè tranquillo, ed è caratterizzata da una prima venuta di blenda gialla con molta galena e poca pirite e da una seconda venuta con blenda rossa, poca galena e molta marcasite, ambedue accompagnate da bianca dolomite. Il passaggio attraverso la zona del contatto scisti es-

sendo stato tamponato dalla mineralizzazione legata alla prima fase metallizzante, le nuove soluzioni (della II fase metallizzante) dovettero spostarsi sensibilmente più a Nord, sfruttando quali vie più facili le fessure di recente aperte fra le grandi faglie e quelle trasversali Micheli, Mattia, Erzmittel.

Una conseguenza della venuta della blenda gialla fu l'asportazione di parecchi frammenti di blenda nera e grigia dalla posizione originale ed il loro trasporto in nuovi ambienti più a Nord. Attorno a tali nuclei precipitarono i solfuri di zinco e piombo generando le caratteristiche tessiture a coccarda (mineralizzazione della Colonna Principale, Struggl, Mattia Micheli, Erzmittel ecc.).

Alla venuta della blenda gialla seguì senza un rilevante intervallo quella della blenda rossa colloidale, che ascendeva spostandosi sempre più a Nord e provocando fenomeni molto simili a quelli descritti per la blenda gialla, cioè: trasporto di frammenti di minerali preesistenti (blenda + galena + pirite) in posti lontani dall'origine e precipitazione dei nuovi solfuri attorno a questi nuclei con conseguenti fenomeni di riassorbimento (mineralizzazioni Frauenstollen, Aloisi, Fallbach). Alla fase finale della formazione della blenda rossa subentrò un crescente apporto di marcasite, che sopravvisse alla deposizione della blenda.

III fase tettonica. I movimenti, ora spostati a Nord-Ovest del Piccolo M. Re assumono press'a poco direzione NE-SW dando origine alle due linee di dislocazione Rinnengraben - Bärenklamm e Muda. La zolla da esse staccata si sposta in direzione SW per 150 metri invadendo il Raibliano e trascinando seco anche i frammenti delle grandi faglie NS che originariamente l'attraversavano secondo questa direzione.

La terza fase tettonica coincide con la *terza fase idrotermale* caratterizzata dalla venuta di un'imponente massa di dolomite sterile che rimaneggia e rinsalda il minerale

fratturato dal movimento Bärenklamm in atto e cementa le nuove fratture. La galena viene in gran parte sostituita da dolomite; anche la blenda e la marcasite vennero parzialmente intaccate e riassorbite, nè l'Autore esclude che durante quest'ultima fase idrotermale sia stata rimossa anche una certa quantità di minerale dalla sua posizione originaria, in special modo nella zona strettamente connessa col movimento Bärenklamm, andando così a colmare fratture di recente aperte, concomitanti al disturbo.

Quale schéma riassuntivo dei rapporti fra fasi tettoniche e fasi metallizzanti, viene dato il seguente quadro:

<i>Fasi metallizzanti e ripercussioni tettoniche nel minerale deposto</i>	<i>Fasi tettoniche</i>
I fase metallizzante fratturazione leggera del minerale deposto all'inizio della prima fase	Inizio } Fine } I fase tettonica
II fase metallizzante, { I venuta fondamentale { II venuta	Pausa
Lacerazione del minerale dell'Aloisi, Fallbach e Struggl estremo Sud	II fase tettonica
III fase a dolomite sterile (breccie di minerale e grandi fenomeni di cataclasi all'Abendschag, Bärenklamm, Frauenstollen, ecc. con probabile rimozione di una parte di minerale dalla sua primitiva sede).	III fase tettonica

Dal punto di vista minerario e genetico il giacimento di Raibl può essere suddiviso in due parti, spesso ben distinte: *il giacimento primario*, a solfuri (blenda, galena, pirite, marcasite) che rappresenta come sviluppo e quantità la concentrazione più importante della miniera e che è dovuto a depositi di acque idrotermali a media temperatura, di probabile origine magmatica; *il giacimento secondario*, che è ripartito in una *zona superiore di ossidato* (ossidi di ferro in prevalenza) ed in una sottostante di *arricchimento* con carbonati e carbonati basici utili (smithsonite, idrozincite), e che è derivato da lisciviazione del giacimento primario e dal conseguente trasporto e rideposito delle parti solubili per opera di acque circolanti.

Ambedue i giacimenti sono legati a forme particolari di metasomatismo. In quello primario la metasomatosi si è svolta fra acque idrotermali magnesiache e la roccia calcarea incassante, dando luogo da una parte alla ganga dolomitica, dall'altra, quale conseguenza della dissoluzione del calcare, a grandi vuoti in cui si è depositato il minerale utile. Oltre alla metasomatosi con reazioni di doppio scambio è avvenuto qui anche quel processo che Cavinato denomina giustamente di *sostituzione nei calcari*.

Il giacimento secondario è invece tipicamente metasomatico, dovuto a reazioni di doppio scambio fra sali solubili di piombo e di zinco (in prevalenza) e calcare incassante.

Le forme della mineralizzazione sono *colonnare e filoniana*, e debbono essere interpretate come due modalità dello sviluppo tettonico. In conclusione, il giacimento primario di Raibl può essere classificato come « *un giacimento di sostituzione nel calcare, a carattere mesotermale apomagmatico ascendente, di forma colonnare e filoniana strettamente associate* ».

Considerando le ipotesi sull'origine delle soluzioni idrotermali finora ammesse dai precedenti studiosi e mi-

ranti a stabilire un nesso fra fenomeni tettonici nella Regione di Raibl, eruzione dei porfidi di Rio Freddo e mineralizzazione del giacimento, l'Autore ritiene che se ai porfidi, alle faglie e alle mineralizzazioni del giacimento di Raibl si potesse assegnare una stessa età, le ipotesi impostate dai precedenti Autori per spiegare l'origine delle soluzioni idrotermali potrebbero essere avvalorate. Ma nel corso di questo studio si è appreso che le uniche manifestazioni eruttive locali sono quelle delle porfiriti e dei porfidi, di età rispettivamente Ladinica e Post-Ladinica. Attribuire il giacimento a queste manifestazioni, significa assegnargli un'età troppo antica rispetto alle linee tettoniche fondamentali a cui è strettamente legato; d'altra parte non c'è prova di una diretta dipendenza genetica delle soluzioni metallizzanti dai porfidi o dalle porfiriti; nè, data la massa relativamente modesta delle effusioni porfiriche, c'è rapporto con la imponenza della mineralizzazione. Occorre poi ancora tener presente che il carattere della mineralizzazione è di tipo *mesotermale apomagmatico*, o anche in parte *epitermale telemagmatico*; manifestazioni perimagmatiche non sembrano riscontrabili o tutt'al più sono rappresentate da tracce di minerali accessori di dubbia provenienza. L'Autore ritiene assai più attendibile l'ipotesi che la fonte della mineralizzazione sia legata ad una massa magmatica ancora profonda, senza con ciò escludere che una prima e più antica manifestazione esterna di questa stessa massa magmatica possa essere costituita dalle porfiriti e dai porfidi della regione.

Una tale ipotesi s'accorda con quella geologico-tettonica già ben formulata da G. B. DAL PIAZ, circa la probabile esistenza di un grande batolite profondo di età Terziaria a cui sarebbero riferibili le varie manifestazioni intrusive sintettoniche dell'arco alpino periadriatico, rappresentate dai massicci dell'Adamello, Ivigna, Bressanone, Vedrette di Ries, massicci la cui età risalirebbe, secondo

lo stesso Autore, alla pausa alpina fra l'Oligocene e il Miocene. Una tale ipotesi s'accorda pure con la tettonica di dettaglio del giacimento di Raibl, messa in rilievo dall'Autore, e permette anche una visione più vasta per quanto riguarda non solo la mineralizzazione di Raibl, ma anche le altre analoghe manifestazioni metallifere delle Alpi Orientali e Meridionali.

L'età del giacimento di Raibl dunque in base alla correlazione stabilita fra fasi tettoniche e fasi metallizzanti, fra fasi tettoniche locali e tettonica regionale, e al complesso di osservazioni e deduzioni a carattere generale citate, viene a cadere in una epoca relativamente recente, compresa cioè *fra la fine dell'Oligocene e l'inizio del Miocene.*