

# IL GOM nella miniera di Mežica

## 2015

di Marco Sturla

### **Escursione GOM in Slovenia. La miniera di Mežica: storia, geologia, minerali**

*Il più grande giacimento sloveno di piombo-zinco si trova nell'angolo est delle montagne Karavanke, lungo la valle superiore del fiume Meža. I giacimenti mineralizzati si estendono per oltre 64 kmq nell'area ad E del monte Peca. Durante 350 anni di sfruttamento minerario*



**WULFENITE** - pezzo 50X40X28 mm -  
Slovenia mine Union Mežica - coll. Sturla

*intensivo sono state scavate oltre 1000 km di gallerie ed ancora sono visibili oltre 300 ingressi di miniera.*

*I più elevati lavori sono sotto il picco Peca (2040 mt) e sono stati inseguiti filoni fino a 240 mt slm.*

*I corpi mineralizzati sono stati mobilizzati da liquidi termali in rocce carbonatiche triassiche*

*in un sistema di faglie preesistenti subverticali. La*

*maggioranza dei corpi mineralizzati, galena e sfalerite, sono discordanti lungo le linee di faglia. Attraverso il sistema aperto di faglie tettoniche, le acque meteoriche hanno raggiunto ed ossidato i minerali metalliferi fino a una profondità di oltre 2 km, formando le mineralizzazioni più interessanti. Il minerale più abbondante nella zona di ossidazione è la wulfenite, che è stata sfruttata in passato come minerale di molibdeno. Altri minerali di ossidazione sono la cerussite, anglesite, smithsonite e descloizite. Mežica rappresenta uno dei maggiori giacimenti di wulfenite al mondo e la maggior parte delle collezioni o musei possono vantare un campione di wulfenite di tale località.*

### **Un po' di storia**

*Probabile l'inizio in epoca romana, per lo sfruttamento del ferro da rocce limonitiche. Da immaginare che il contenuto in molibdeno e vanadio portavano ad una buona qualità del ferro stesso, senza averne tuttavia prove documentali dell'epoca. Primi documenti sul commercio del piombo vengono fatti risalire al tardo medioevo. Nonostante il rapido sviluppo di altre analoghe miniere in Carinzia (Bleiberg, Raibl), le miniere delle remote e poco popolate zone della val Meža non conobbero uno sfruttamento intensivo fino al 16° e 17° secolo.*



*Agli inizi del 18° secolo si contavano 600-800 pozzi nella valle della Meža suddivisi in piccole proprietà e permessi, tutti per lo sfruttamento del piombo. Nel 1866 i proprietari delle miniere carinziane fondarono la BBU ( Bleiberger Bergwerks Union) accorpando gran parte delle piccole miniere di Bleiberg, Raibl e Mežica. Gran parte del lavoro veniva eseguito a mano e con l'aiuto della polvere nera. Solo dopo si cominciò ad usare la dinamite. Solo dal 1874 venne identificata la sfalerite a Mežica e sfruttata per ricavarne lo zinco, mentre solo 4 anni più tardi venne identificata la molibdenite e sfruttata come minerale di molibdeno. Dopo che la BBU scoperse il deposito molto ricco di Helena, acquistò tutte le miniere della valle Meža. Con la scoperta di tale ricco giacimento, si aprì la galleria Glancnik per connettere i maggiori distretti produttivi di di Fridrih, Helena e Igrcevo. All'inizio del 20° secolo il lavoro manuale venne sostituito con macchine elettriche e martelli pneumatici. Nel 1900 la produzione di minerale di Mežica sorpassò quello di Bleiberg. Dopo la I guerra mondiale, la proprietà della miniera passò alla Jugoslavia. La proprietà passò alla società inglese Central European Mine. Gran parte delle attività si concentrarono nei più ricchi corpi mineralizzati di Helena, Riska gora e Igrcevo. Per raggiungere i depositi di minerale sotto i 500 mt slm, venne approfondito il pozzo Barget sotto l'8° livello. Per la prima volta dalla storia della miniera si cominciò a scavare sotto il livello di falda dell'acqua. Questo portò a scoprire ricche riserve mineralizzate sotto la cosiddetta faglia di Union. Dopo la II guerra mondiale la miniera venne nazionalizzata. Agli inizi degli anni '80 la miniera impiegava circa 2000 operai. Nel 1964 un tunnel per l'acqua, Mežica-Prevalje venne finito, per permettere il drenaggio dell'acqua dal livello 12 (417mt), permettendo di sfruttare le riserve mineralizzate fino sotto il livello 19 (268 mt). Scavando sotto il distretto Moring il minerale venne confermato presente sotto i 240 mt slm . In tale periodo dal 60 al 65, la miniera raggiunse il massimo della sua produzione, fino a 500.000 tonn /anno. Dopo il 1965 lo sfruttamento venne concentrato nei depositi di Helena, Union e Moring mentre nuove esplorazioni vennero attivate in Luskacevo, Graben e Topla.*

*Dall'inizio degli anni '80, per la caduta del prezzo dei metalli e gli elevati costi di pompaggio, la produzione diminuì fino a raggiungere il minimo storico alla fine degli anni '80. A ciò si aggiunsero maggiori e più rigorose richieste di salvaguardia ambientale. Ciò spinse la società all'insolvenza. Gli ultimi vagoni vennero ricavati nel 1994, portando alla progressiva chiusura della miniera. Secondo l'ispettorato geologico le riserve presenti sono stimate a 6 Milioni di tonnellate. A tutt'oggi, i lavori sopra il livello 417 sono tuttora accessibili. Per la preservazione dell'eredità del patrimonio tecnico e naturale relativi a 350 anni di storia della miniera di Mežica, nel 1977 è stato fondato un museo minerario "Podzemlje Pece" ed una miniera a fini turistici.*

### **Geologia del giacimento**

*Il giacimento minerario di Mežica è localizzato nell'unità geotettonica di Karavank, nelle Alpi dell'est. I giacimenti di Raibl e Bleiberg appartengono ad analoga sequenza litologica.*

*Questi giacimenti nella loro storia hanno prodotto oltre 50 milioni di tonn. di minerale di piombo - zinco, ponendoli come i maggiori giacimenti del loro genere in Europa. I corpi mineralizzati di Mežica si estendono per circa 64 kmq, mentre la più elevata concentrazione mineralizzata si ha nei distretti mineralizzati di Union, Moring e Igrcevo. La maggioranza dei corpi mineralizzati sono piazzati dentro le rocce carbonatiche del Triassico, la maggioranza negli strati del Ladinico. La parte inferiore degli strati del Ladinico sono*



dominati da dolomite e marna, seguita da Dolomite di Witterstern e calcari. Minori mineralizzazioni possono essere seguite da più giovane Carnico, Norico e persino strati del Retico. Dolomitizzazione delle rocce incassanti hanno preso posto in prevalenza nell'ultimo stato diagenetico dove la dolomitizzazione vicino ai corpi mineralizzati appaiono associati con le intrusioni di soluzioni riducenti di minerali di Pb-Zn.

I primi ricercatori hanno classificato Mežica come un giacimento epigenetico idrotermale. In favore di questa ipotesi è che la maggioranza dei corpi mineralizzati sono piazzati lungo la faglia alpina (discordante). In base a nuove interpretazioni di markers stratigrafici alcuni ricercatori suggeriscono che Mežica sia un campo mineralizzato diageneticamente mineralizzato dove i solfuri metallici si siano depositati in ambiente lagunare, originati da sorgente sconosciuta, probabilmente da giacimento idrotermale primario. Relativamente alla stratificazione delle rocce sedimentarie i corpi mineralizzati sono stati rinvenuti in posizione sia concordante che discordante, ove i corpi discordanti sono in posizione maggioritaria.

L'ipotesi sinsedimentaria è stata ulteriormente supportata dall'osservazione che gli strati mineralizzati dei calcari di Wetterstein continua nel calcare con relitti di coralli. Un modello simile è stato applicato negli altri due depositi di piombo - zinco di Raibl e Bleiberg. Poiché la composizione mineralogica di entrambi i tipi di corpi mineralizzati (concordanti e discordanti) sono simili, si ritiene che siano stati formati nel medesimo processo. I corpi mineralizzati discordanti formano riempimenti metasomatici subverticali ed irregolari senza chiarimenti chiari tettonici o stratigrafici.

Essi sono tipicamente brecciati, consistenti in frammenti di rocce carbonatiche milonitizzate impregnate con cemento di minerale metallico e calcite.

In addizione alla evidente predisposizione, la formazione di corpi mineralizzati brecciati è probabilmente in relazione ad una reazione esplosiva di brine acide calde in contatto con rocce carbonatate incassanti. In tali zone brecciate i minerali metallici cristallizzano nei vuoti disponibili e cementano i frammenti di rocce incassanti. Il limite tra il minerale e roccia incassante tende a essere diffuso, ovvero si ha una progressiva infiltrazione di sfalerite, che implica una relativamente bassa temperatura di mineralizzazione.

A contatto con le fredde acque freatiche e roccia incassante le soluzioni riccamente mineralizzate vengono rapidamente raffreddate e cristallizzate in forma di fini granuli nelle parti centrali dei corpi. Dove il raffreddamento è inferiore, la sezione dei grani è proporzionalmente maggiore.

I più grandi cristalli di galena all'interno di questi corpi, possono raggiungere dimensioni di 5 cm.

I corpi mineralizzati brecciati e collassati, discordanti erano i più importanti per l'estrazione mineraria.

Studi più recenti mostrano che il minerale di piombo-zinco non è solo legato alla formazione di Wetterstein, ma si estende nelle venette della parte dolomitica cementate negli strati del Triassico superiore e basso Giurassico, implicando ciò la sua origine epigenetica. In accordo agli elementi strutturali e geochimici il campo mineralizzato di Mežica appartiene ai depositi di piombo-zinco in rocce carbonatate solvotermali a bassa temperatura, mentre la sua disposizione tettonica suggerisce che è stata generata dall'evoluzione del lineamento Periadriatico .



Durante l'intera storia mineraria sono stati descritti 350 corpi minerali nella parte superiore della Valle del Meža. I più ricchi distretti erano Navrsnik, Moring, Union, Igrcevo, Helena, Doroteja, Riska gora, Srce, Fridrih, Barbara e finalmente Luskacevo, dove grandi riserve mineralizzate erano state rinvenute appena prima la chiusura della miniera.

### **I minerali di Mežica**

I minerali metallici principali di Mežica sono galena e sfalerite. Possono contenere tracce di diversi metalli (As, Cu, Sb etc). La galena appare prevalentemente in noduli compatti e granulari, con rari cristalli fortemente corrosi ed ossidati. Rari sono i cristalli ben sviluppati (ritrov in old Igricevo - liv 725 mt), centimetrici. In genere la galena è fortemente corrosa ed ossidata, ricoperta di cristalli di cerussite. Rara anglesite è pure presente.



**WULFENITE** - XX sino a 8 mm  
Mežica min. Union - coll. Sturla



**WULFENITE** - XX fino a 3 mm - Slovenia  
mine Union Mežica - coll. Sturla

### **Minerali di ganga**

I minerali primari in fessure non mineralizzate, sono la dolomite e la calcite. I cristalli di dolomite sono raramente ricoperti di barite e fluorite. Rari sono i cristalli di fluorite, incolori e ricchi di facce.

Molto più abbondanti sono i cristalli di calcite, formati sia prima che dopo la mineralizzazione metallifera. I cristalli formati in assenza di soluzioni mineralizzate, sono comunemente bianchi od incolori, ed allineati nelle cavità e vuoti degli spazi tettonici e serve come cemento per legare i frammenti della roccia incassante.

La morfologia e la varietà dei cristalli di calcite studiati arrivano a circa 59 tipi di forme cristallografiche.

### **Minerali della zona di ossidazione**

Più interessanti dei minerali primari, sono i minerali formati come risultato di ossidazione dei solfuri primari. L'afflusso di acque meteoriche ricche di ossigeno discendenti lungo il sistema aperto di faglie ha causato la progressiva ossidazione dei solfuri primari. Il livello di ossidazione nella miniera è variabile: dal 90% dei corpi mineralizzati in Mala Peca, Helena e Igrcevo, dove invece meno del 10% si ha in Luskacevo. E' interessante notare



*che la profondità non gioca un ruolo dominante nel livello di ossidazione, che è piuttosto dovuto al grado di permeabilità delle rocce incassanti.*

*Si hanno pertanto corpi mineralizzati fortemente ossidati fino al livello 300 mt slm. In accordo ad alcune stime la zona di ossidazione dei corpi mineralizzati è profondo oltre 2000 mt. Il flusso d'acqua lungo la miniera è di ca 40-45 mc/sec (ciò che la rende la miniera europea con maggior portata di acqua). Il più elevato grado di ossidazione è stato rilevato nei corpi minerari con wulfenite, dove è raro trovare tracce di sfalerite.*

### **A proposito della Wulfenite di Mežica**

*Wulfenite è uno degli ultimi minerali formati nella paragenesi. Tra i cercatori si è discusso molto sull'origine del Molibdeno. Mo è presente nei minerali di piombo - zinco, ma non sufficiente a giustificare l'enorme quantità di wulfenite presente nella miniera.*

*La presenza di Mo nelle rocce scistose del carnico e retico sopra i livelli del calcare di Wetterstein, avrebbero potuto essere sorgente di Mo, tuttavia tali strati sono impermeabili e troppo sottili per avere sufficiente quantità di Mo per formare tutta la Wulfenite della miniera.*

*Ad oggi più ricercatori sono concordi nel ritenere che il Mo è originato dalla sfalerite, dove appare in concentrazione fino a 3 ppm. L'aumentata presenza del molibdeno nei calcari carnici è probabilmente secondaria. A seguito dell'ossidazione dei solfuri di Fe e Zn, l'ambiente diventa altamente acido, promuovendo la formazione di ossisolfati ed ossidridati di Mo, solubili, che in presenza di ioni piombo immediatamente formano wulfenite, riducendo l'acidità delle soluzioni.*

*A causa della bassa velocità di cristallizzazione, i cristalli di wulfenite sono inizialmente limpidi nella fase iniziale di crescita. Durante la progressiva ossidazione, la galena disponibile viene acidata via, riducendo la quantità di ioni piombo disponibili, che alla fine determina la fine della crescita dei cristalli. Nella fase finale di crescita i cristalli di wulfenite incorporano molte inclusioni e perdono di trasparenza. La zonarità della wulfenite è quindi in relazione diretta alla temporale disponibilità degli ioni piombo.*

*In Mežica la wulfenite compare in varietà rosse, arancio, gialle, verdi e perfino incolori.*

*L'estrazione di wulfenite come minerale d'estrazione, iniziò nel 1878 nei livelli alti di Igrcevo. Dal 1895 al 1920 wulfenite è stata estratta nei livelli Terezija sul Peca (da 1002 a 1075 mt). Quantità economicamente interessanti di wulfenite sono state poi scoperte nei livelli da 9° al 12° nel distretto Union. A causa che tale enormi quantità di wulfenite non erano noti in altre località al mondo, non erano noti processi di estrazione. In seguito (1959) gli ingegneri di Mežica svilupparono un processo di flottazione. Si è calcolato che in tutta la storia mineraria sono state estratte più di 80.000 tonnellate di wulfenite !*

*Nel campo minerario di Mežica, sono state registrate oltre 80 vene di wulfenite, dove solo una piccola parte è legata ai letti interstratificati, mentre la maggioranza è legata ai corpi mineralizzati discordanti.*





### **Escursione GOM a Mežica dal 25 al 27 settembre 2015**

*A seguito di indicazioni e dritte dell'amico Lechner, durante la giornata scambi di Rosenheim, abbiamo preso contatto con la direttrice del Museo Podlemije Plece di Mežica, la dottoressa Suzana.*

*Con una serie di email abbiamo concordato visita guidata dentro la miniera di Mežica a caccia di Wulfenite,*

*ed abbiamo trovato ospitalità in albergo - agriturismo in località vicina.*

*Con sovvenzioni europee, per conservare memoria delle 350 anni di attività mineraria e per avere un piccolo introito, la miniera di piombo-zinco di Mežica è stata trasformata in miniera turistica, con entrata in treno per 3 km nelle gallerie (livello 8 di Union), possibilità di visita guidata e ricerca nei livelli inferiori, e per i più avventurosi percorso sotterraneo in mountain-bike (!), oppure addirittura, al livello 12 (dove c'è il limite delle acque di falda, dopo la definitiva chiusura delle pompe dell'acqua) si può fare kayak nelle gallerie...*

*Viaggio piacevole con Van affittato, via Udine, Tarvisio, Klagenfurt in Austria e deviazione in territorio Sloveno. Belle montagne verdi, regno di probabili orsi e boschi fitti di faggi e conifere.*



*Arriviamo all'agriturismo-hotel, bello, confortevole (abbastanza difficile raggiungerlo in mezzo ai boschi, almeno la prima volta), con bella vista sulla valle. Come ospiti, gruppi di mountain biker. Anche italiani.*

*Il giorno successivo in miniera! Con visita e guida in inglese (sono centinaia i km delle*

*gallerie della miniera Union principale). **Trenino per 3 km** e poi sotto tre livelli (9-10- 11) per circa 5 ore, con pranzo al sacco in galleria. Un filino sconcertante al ritorno, con tutti i gradini per tre livelli in salita e lo zaino pesante (in fondo la wulfenite è un minerale di piombo...). Buoni ritrovamenti, soprattutto una volta pulito i campioni a casa. Forse meno contento chi cercava il campione da museo... più soddisfatti i micromounter e chi aveva meno pretese...*





*In tutti i casi le foto Bonacina testimoniano i ritrovamenti. Cristalli di tutte le forme, anche se forse quelli arancio e piramidali sono i più ambiti.*

*Comunque in poche ore lo zaino pieno e letteralmente passeggiate su lamine di wulfenite lamellare frantumata. Visita d'obbligo al **museo** con la storia di 350 anni di attività e campioni esposti alcuni veramente sconvolgenti.*



*E la sera, birra per celebrare la giornata e slivovitz locale.*

*Domenica, con bella giornata di sole, viaggio di ritorno. Con polizia di frontiera austriaca sospettosa (siamo in pieno movimento di migranti lungo i Balcani in direzione Austria-Germania), che infilando la testa dentro al finestrino, chiede: "parlate tedesco" ? Ed alla mia risposta affermativa chiede: "tutti italiani?". Con sorriso angelico (si fa per dire) rispondo: " si, nessuno è perfetto...". Sfidando il ben noto senso dell'umorismo della polizia di frontiera austriaca.*

*Uno sguardo gelido ed un cenno del capo della serie "togliti-dai-piedi- e- ringrazia- che- non c'è-più- la fucilazione-sul -posto" è stata la cordiale risposta...*

*A volte amo sfidare la sorte. A pranzo, d'obbligo una deviazione a Udine verso il Collio, per visita in cantina - vini bianchi friulani, ma anche Refosco, e Cabernet Franc - e riconciliazione con la cucina nazionale.*

*Un'esperienza emozionante con posti suggestivi. Magari da ripetere.*

*Le foto sono testimonianza dell'allegra brigata GOM in gita.*

*Marco Sturla*

*Un particolare ringraziamento a Enrico Bonacina per le splendide foto dei minerali*

*Hanno preso parte all'escursione:*

**Enrico Galli**  
**Stefano Mariani**  
**Vittorio Rosa**  
**Claudio Seghezzi**  
**Marco Sturla**





## Bibliografia

per apprezzare la miniera, la storia, la geologia ed i minerali è indispensabile la lettura di:

**“Aleksander Recnik - Minerals of the lead and zinc ore of MEŽICA (in inglese) - editore BODE Verlag“**

La storia e la geologia citati sono parziale traduzione di tale fondamentale libro su Mežica



**WULFENITE - XX sino a 5.5 mm - Slovenia mine Union Mežica – coll. Sturla**



**WULFENITE - X magg. 5.3 mm - Slovenia mine Union Mežica – coll. Sturla**



**WULFENITE - Base 12 mm – Slovenia mine Union Mežica - Sturla**



**WULFENITE - X fino a 4.2 mm – Slovenia mine Union Mežica - coll. Sturla**



**WULFENITE** - Tutto lungo 7 mm –  
Slovenia mine Union Mežica - coll. Sturla



**WULFENITE** - X magg. 1.85 mm –  
Slovenia mine Union Mežica - coll. Sturla