

Zeitschrift:	Minaria Helvetica : Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung = bulletin de la Société suisse des mines = bollettino della Società svizzera di storia delle miniere
Herausgeber:	Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung
Band:	- (1999)
Heft:	19b
Artikel:	La Valle Morobbia (Cantone Ticino, Svizzera) : geologia generale e geologia mineraria
Autor:	Oppizzi, Paolo
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1089705

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Paolo Oppizzi, Salorino

La Valle Morobbia (Cantone Ticino, Svizzera): geologia generale e geologia mineraria

Riassunto

La Valle Morobbia (Ticino centrale, Svizzera) è impostata lungo il contatto fra le Alpi centrali e quelle meridionali, marcato da un'importante faglia orientata E-W, la Linea Insubrica. Le mineralizzazioni sfruttate fra il 1400 e il 1800 si trovano esclusivamente sul versante meridionale della valle, nello Zoccolo pre-varisico delle Alpi meridionali e sono costituite da solfuri (pirrotina, pirite, calcopirite). I giacimenti, prevalentemente di tipo filoniano - lenticolare, sono collegati a due sistemi principali di faglie. Le similitudini strutturali e mineralogiche fra queste mineralizzazioni e quelle della Val Cavargna e del Lago di Como, suggeriscono la genesi comune dei solfuri, messi in posto durante una fase idrotermale tardo paleozoica.

Zusammenfassung

Das Valle Morobbia (Zentral Tessin) folgt der tektonischen Grenze der Insubrischen Linie, die, markiert durch eine grosse Ost-West-Falte, die Zentral- und Südalpen trennt. Die Vererzungen, die zwischen dem 15. und 19. Jh. abgebaut wurden, befinden sich nur auf der südlichen Talseite, das heisst im prävariscischen Sockel der Südalpen. Das Erz, das meistens in Gängen und Linsen entlang von zwei Hauptfaltensystemen ansteht, besteht aus Sulfiden (Pyrrotin, Pyrit und Kupferkies). Die strukturellen und mineralogischen Ähnlichkeiten zwischen der Mineralisation des Valle Morobbia und derjenigen des Valle Cavargna und des Comersees lassen auf eine gemeinsame Entstehung der Sulfide während einer spätPaläozoischen hydrothermalen Phase schliessen. (VOS).

Résumé

La Valle Morobbia (Tessin, Suisse) se développe parallèlement au contact entre les Alpes centrales et méridionales qui est marqué par une importante faille E-W, la Ligne Insubrienne. Les minéralisations exploitées entre le XVème et le XIXème siècle se trouvent toutes sur le versant sud de la vallée, encaissées dans les roches du socles pré-varisque des Alpes méridionales. Elles sont constituées de sulfures (pyrrhotine, pyrite, chalcopyrite). Les gisements, en majorité des filons lenticulaires, sont groupés en deux essaims liés à des failles. Du point de vue structural et minéralogique, ces minéralisations ressemblent beaucoup à celles du Val Cavargna et du Lac de Côme ce qui suggère une genèse commune de ces sulfures pendant une phase d'activité hydrothermale de la fin du Paléozoïque. (VS).

Cenni geologici generali

La geologia della fascia centrale del Cantone Ticino è caratterizzata dalla transizione fra la zona delle radici delle Alpi centrali, esposte a settentrione del Ceneri e lo Zoccolo paleozoico delle Alpi meridionali, affiorante nel Ticino centro-meridionale. Il contatto fra i due complessi si sviluppa lungo la Linea Insubrica, un importante lineamento tettonico orientato approssimativamente E-W, che si estende dalla Valtellina al Piemonte. Parte della Valle Morabbia è impostata lungo il limite tettonico fra le unità paleozoiche e quelle alpine. La zona delle radici, interpretata nel passato come l'area di origine delle coltri penniniche ed austroalpine consiste, in realtà, in una fascia con strutture fortemente inclinate e orientate E-W. La Linea Insubrica confina, a N, con la Zona del Tonale costituita da paragneiss e anfiboliti parzialmente deformati in condizioni duttili e fragili, quale diretta conseguenza dei movimenti lungo il contatto tettonico. La fascia delle tonaliti (Gneiss di Melirolo) costituisce il proseguimento occidentale dell'intrusione della Bregaglia, rappresentata dalle facies marginali con grandi fenocristalli di plagioclasio. La Linea Insubrica consiste in un sistema di faglie e di fasce milonitiche di età alpina, formatesi durante 3 episodi deformativi con inizio durante l'Oligo - Miocene (25 ma). La prima fase, che si è sviluppata in condizioni metamorfiche di grado anfibolitico - scisti verdi superiore, è il risultato del retrocarriaggio delle Alpi centrali sulle Alpi meridionali; la fase successiva, caratterizzata da condizioni duttili in facies degli scisti verdi superiore è stata causata dallo spostamento verso W delle Alpi meridionali rispetto alle Alpi centrali. La fase finale, proseguita fino a 18-20 ma in condizioni fragili, viene attribuita a un sistema trascorrente (shear) destrale. L'entità della deformazione lungo il lineamento è stata dedotta indirettamente dalla dislocazione dell'area di deposizione

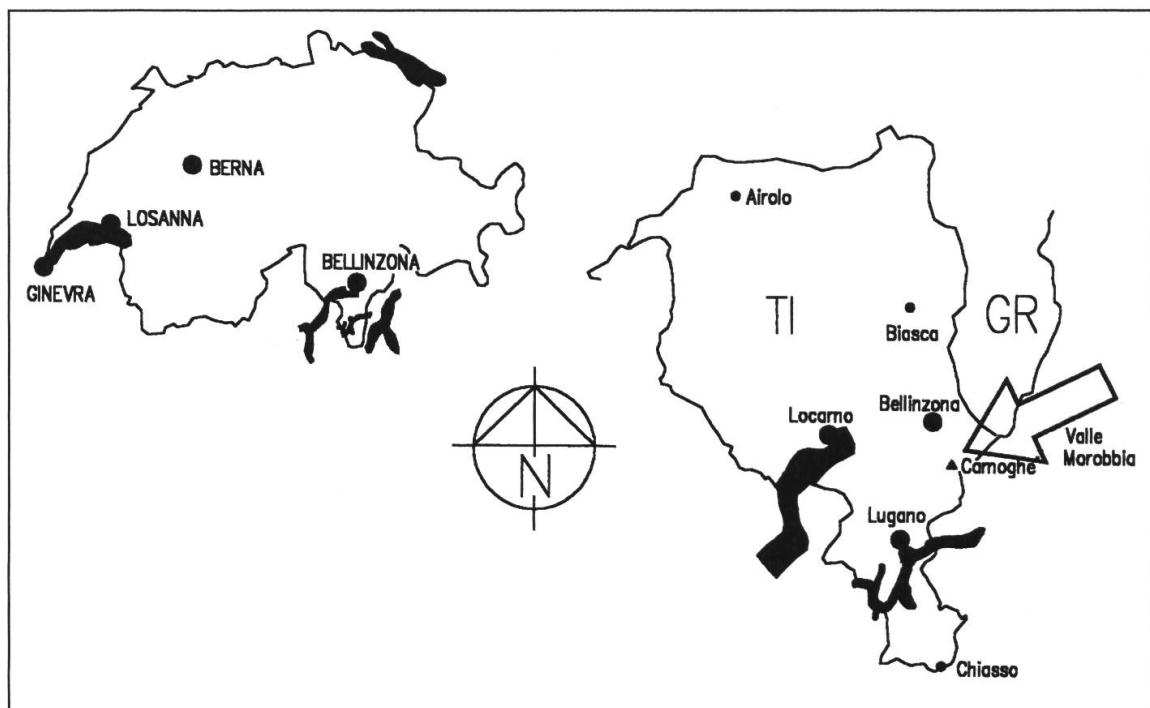


Fig. 1: Situazione geografica della Valle Morabbia

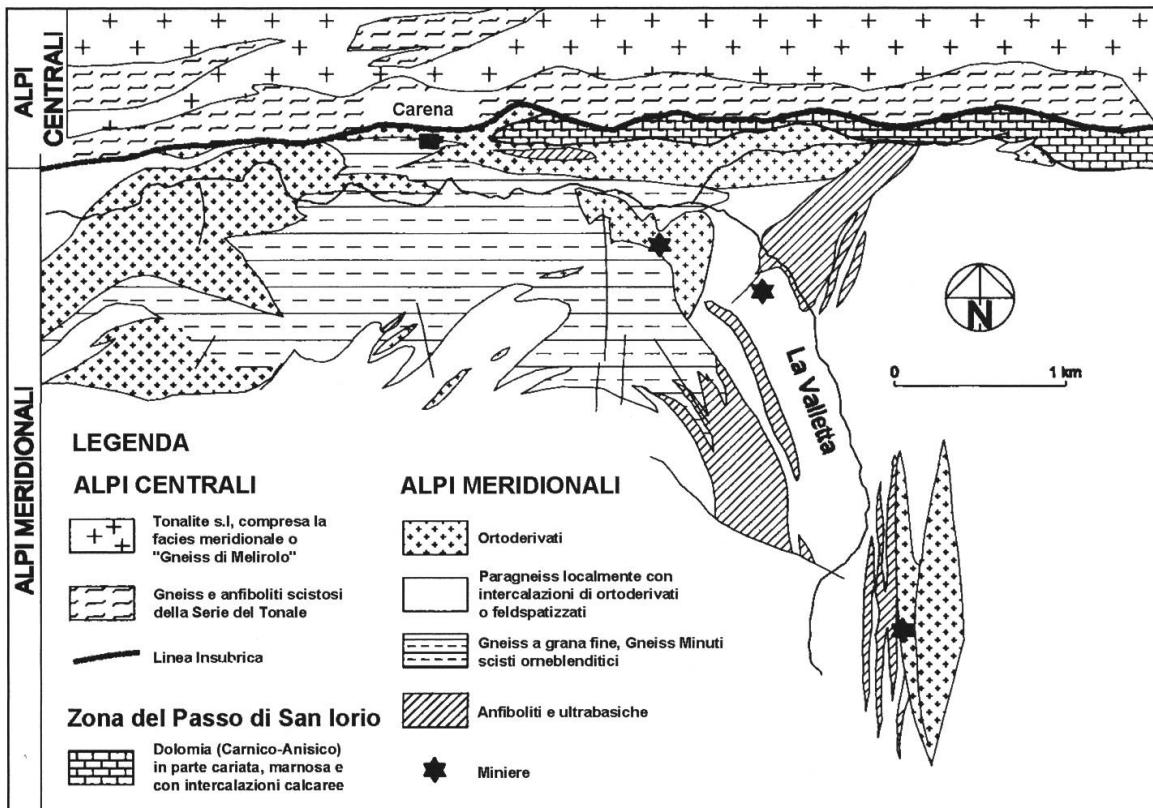


Fig. 2: Carta geologica semplificata della Valle Morabbia. Da: KNOBLAUCH P. et al. (1939), modificato.

della Molassa oligo - miocenica (FUMASOLI, 1974; HEITZMANN, 1987), deducendo spostamenti di ca. 60 km collegati in gran parte alle fasi duttili. A S del contatto tettonico si trovano lenti di sedimenti triassici non metamorfizzati e poco deformati. Poco a W di Carena affiorano lenti di dolomia, marne e rauvacche dell'Anisico - Norico (ISLER & BECKMANN, 1979). I sedimenti, in genere abbastanza alterati con parti scavernate e carsificate, conseguenza dell'intensa circolazione idrica, possiedono strutture sedimentarie ancora parzialmente riconoscibili e sono poco tettonezzati anche se localmente hanno subito l'impronta di un debole metamorfismo. Le rocce cristalline paleozoiche, che affiorano sul fianco sinistro della Valle Morabbia, appartengono alla Zona di Strona Ceneri. Quest'unità crostale medio-superiore dello Zoccolo pre-varisico delle Alpi meridionali, è formata da un'unità litologica a prevalenza di metapeliti e da un'unità essenzialmente „gneissica“, separate fra loro da un orizzonte anfibolitico. I due complessi sono stati interpretati come parte inferiore (micascisti e gneiss) e superiore (metaarenarie e metapsammiti) della sequenza sedimentaria paleozoica (BORIANI et al. 1982/1983). L'unità metapelitica è stata intrusa da corpi magmatici granitici - tonalitici di età ordoviciano, successivamente trasformati in ortogneiss.

In Valle Morabbia (Fig. 1) prevalgono gneiss muscovitici con intercalazioni di micascisti orneblenditici ed anfibolitici, di anfiboliti e lenti o masse più consistenti di ortoderivati (KNOBLAUCH et al., 1939). La geometria delle singole unità e i con-

tatti litologici sono estremamente complessi sia per la prossimità della Linea Insubrica (sovraposizione di faglie lungo i contatti originali e frammentazione delle unità litologiche medesime) sia per la presenza a SE della grande struttura plicativa ad asse molto inclinato („Schlingen“ o „Vortex structure“) del Camoghè (OPPIZZI, 1995).

Caratteristiche delle mineralizzazioni

Le manifestazioni metallifere della Morabbia interessano esclusivamente le rocce paleozoiche del versante meridionale della valle e appartengono alla vasta zona mineralizzata orientata E-W, che comprende i filoni di Dongo sul Lago di Como, situati ad una decina di chilometri a E di Carena, quelli della Val Cavargna (MADDALENA, 1908; MAGLIA, 1942; BURGAZZI, 1957; VAGHI, 1960), quelli della Valle d'Isone (GRÜTTER, 1943 e 1946) e della Valle del Trodo (FEHLMANN, 1919).

Le mineralizzazioni presso Carena, principalmente di tipo filoniano-lenticolare e, subordinatamente di tipo diffuso, sono costituite da solfuri di ferro con prevalenza di pirrotina (FeS) e pirite (FeS_2) con tracce di calcopirite ($CuFeS_2$), o dai loro minerali d'alterazione. Il contenuto in ferro si aggira sul 55% (SCHNEIDERFRANKEN, 1943) anche se localmente può essere sensibilmente inferiore come indicherebbero alcune analisi eseguite nell'ambito della campagna geologico - archeologica di Carena (SERNEELS, pres. pubbl.).

La ganga è costituita da quarzo (talvolta alterato e „spugnoso“) e da frammenti di roccia incassante (gneiss biotitico, gneiss plagioclasico), deformati in condizioni fragili, a formare una sorta di breccia attraversata da una foliazione poco pervasiva parallela ai piani di movimento o da reti di fessure associate a Riedeln di basso e alto angolo. Nella maggior parte dei casi il minerale è organizzato in filoni sub-paralleli ai piani di faglia o sostituisce la matrice della breccia; più raramente forma un riempimento massivo della fascia cataclastica. I solfuri sono sovente alterati in maniera molto irregolare con formazione di limonite e goethite: tasche limonitiche o di goethite cavernosa impregnanti la matrice della breccia tettonica, oppure goethite cavernosa possono coesistere con lenti e masse di pirrotina non alterata. Il contatto con le salbande, pur presentando diverticoli collegati alla fratturazione, è sempre netto, senza zonature.

La messa in posto del minerale è avvenuta in corrispondenza di faglie con piani inclinati verso NW e, meno frequentemente verso SW, che costituiscono i due sistemi predominanti di quest'area (SCHUMACHER, 1988; OPPIZZI, 1995). Le strutture fragili hanno rappresentato la via preferenziale di circolazione dei fluidi mineralizzanti.

Un sistema di discontinuità con giacitura verso NW è pure associato ad alcune mineralizzazioni della Val Cavargna (BURGAZZI, op. cit.). Questo assetto, comune anche alla fascia milonitica della Val Colla (OPPIZZI, 1995) suggerisce una relazione geometrico - temporale fra le strutture, compatibile con uno shear crostale pre-Mesozoico. Durante la fase deformativa insubrica di età olio-miocenica, le strutture

paleozoiche sono state parzialmente riorientate a causa dei movimenti polifase in condizioni duttili e fragili.

L'evoluzione metamorfica delle mineralizzazioni della Valle Morobbia, che non è stata finora studiata nel dettaglio, presenta tuttavia analogie con quella dei giacimenti a solfuri del Malcantone. In quest'area, misure geotermometriche nelle coppie arsenopirite - pirrotina, arsenopirite - sfalerite, pirrotina - sfalerite e nella sfalerite, indicano temperature di formazione tra 200 e 350° C (KÖPPEL, 1966), correlabili con talune caratteristiche delle mineralizzazioni della Morobbia. Studi recenti sull'evoluzione dei sistemi isotopici nelle Alpi meridionali (HUNZIKER et al., 1992; OPPIZZI, 1995) suggeriscono il raggiungimento di queste condizioni fra il Carbonifero ed il Permiano, come del resto già postulato da KÖPPEL medesimo. La sorgente dei fluidi mineralizzanti potrebbe essere collegata all'intrusione dei Graniti dei Laghi, avvenuta in epoca tardo paleozoica (HUNZIKER & ZINGG, 1980; PINNARELLI et al., 1988).

Aspetti di dettaglio delle zone esplorate

Le coltivazioni finora scoperte ed esplorate sono distribuite lungo il versante sinistro della Morobbia, fra il Maglio e la confluenza fra la Valletta e il ramo destro della Morobbia e nella Valletta medesima.

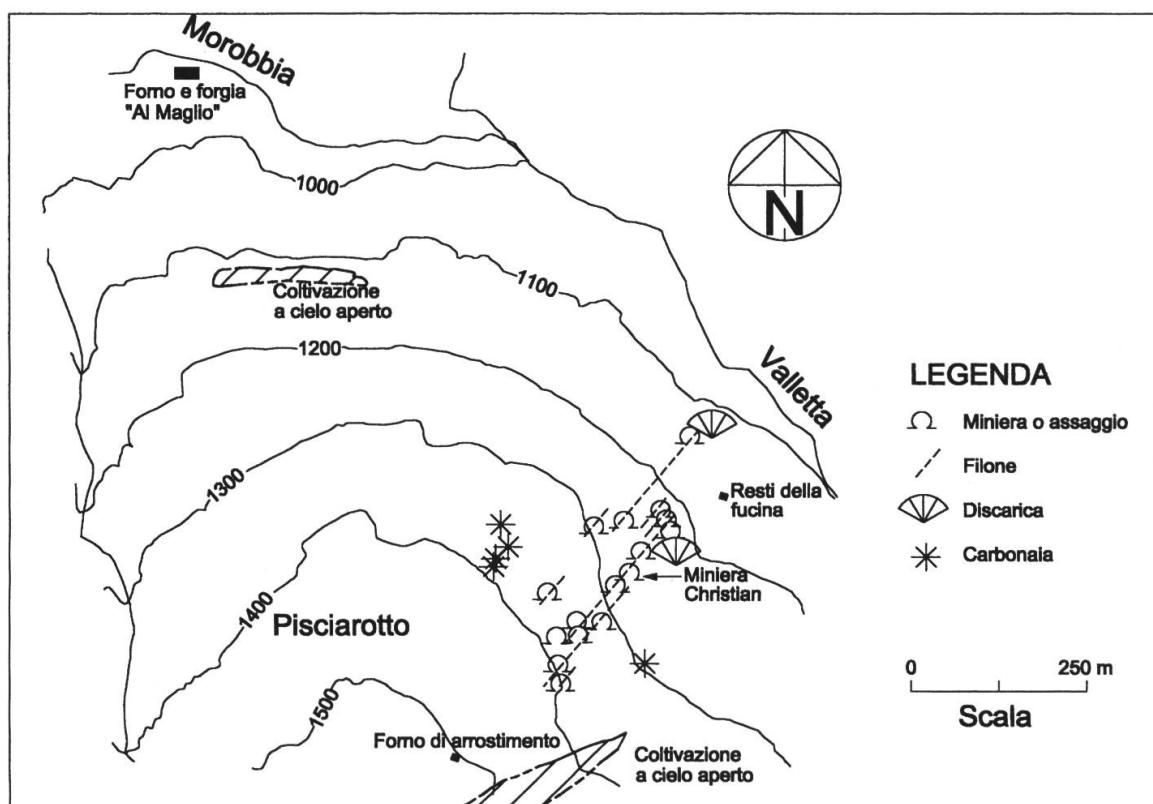


Fig. 3: Posizione delle zone descritte nel testo.

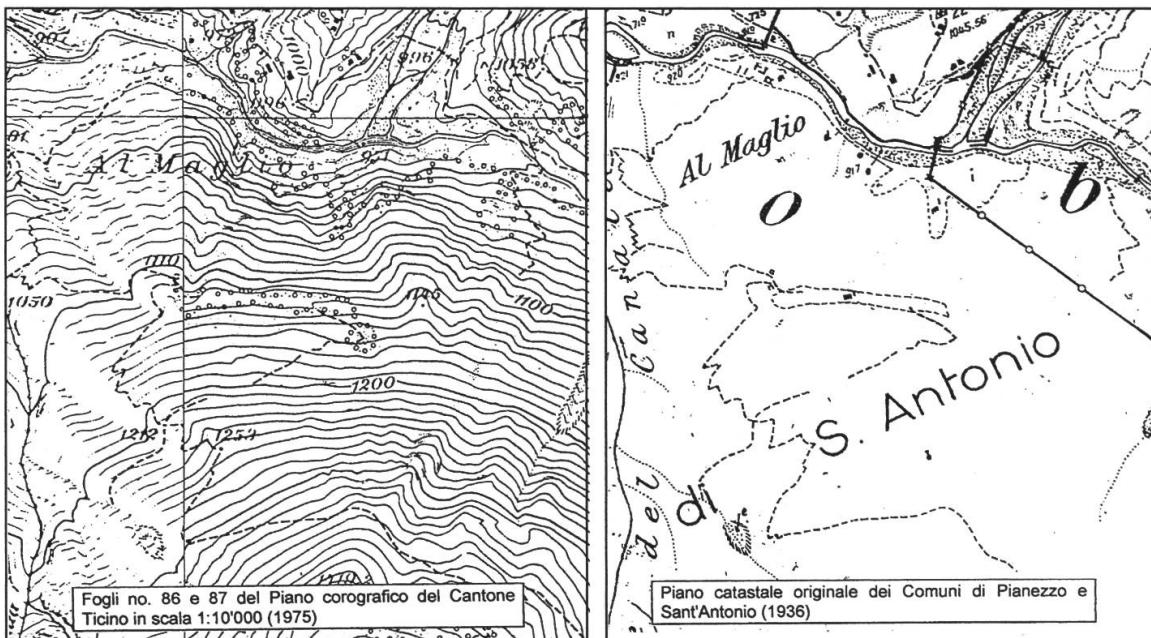


Fig. 4: Posizione e dimensioni del grande scavo scavato a cielo aperto, situato a quota 1120–1140 m s.m. sopra il Maglio.

Area del Maglio

Sul pendio a monte del Maglio, fra la Morobbia e l’Alpe di Pisciarotto sono presenti numerosi resti di coltivazioni a cielo aperto (MORIN, pres. Pubbl.), di cui i principali sono raggruppati su tre livelli altimetrici: 1100, 1200 e 1400 ms.m.; scavi minori e opere artificiali di vario tipo (muri, discariche, carbonaie, ecc.) sono presenti un po’ ovunque fino alla citata località di Pisciarotto. La coltivazione più importante, a 1‘100 ms.m. circa, consiste in una trincea E - W lunga oltre 200 m (Figg. 4 e 5). I rilievi geodetici del 1998 hanno consentito di stimare in oltre 15‘000 m³ il volume totale dello scavo. La roccia incassante le mineralizzazioni è costituita da gneiss plagioclasici e gneiss a feldspato alcalino, con intercalazioni di micascisti e scisti ad anfibolo ed orneblenda. I solfuri, essenzialmente pirrotina alterata, sono associati a strutture con piani sia verso NW sia verso SW ma, a seguito dei lavori di coltivazione, rimane scarsa traccia dei filoni.

Zona di Pisciarotto

Le mineralizzazioni, sfruttate sia in sotterraneo sia a cielo aperto, sono situate nella fascia altimetrica compresa fra quota 1350 e 1480 ms.m., sopra l’Alpe di Pisciarotto, e comprendono le miniere segnalate dalla letteratura (STAUFFACHER, 1916; ESCHER, 1941) oltre a gran parte di quelle scoperte nelle campagne di indagine 1997-1999. Nonostante ciò, quest’area è poco conosciuta nel dettaglio a causa del difficile accesso dovuto alla particolare morfologia del territorio, caratterizzata da pendii molto ripidi e impervi.

Il substrato è costituito prevalentemente da gneiss biotitico con inclusioni irregolari di micascisti e bande anfibolitiche, oltre a locali lenti di marmo calcitico in parte carsificato, e lenti di quarzo. Le strutture metamorfiche seguono piani inclinati verso SW, fortemente disturbati dalle faglie collegate alla mineralizzazioni e da pieghe appartenenti ad almeno 3 fasi deformative, fra cui una o più coeve con i sistemi fragili („kinking“) tardo paleozoici e alpini.

Le mineralizzazioni seguono prevalentemente faglie con piani molto inclinati verso NW ma rimangono scarse tracce del minerale, perlopiù sotto forma di lenti e sacche limonitiche o goethitiche.

A SE di Pisciarotto, il resto di un grande scavo a cielo aperto si ritiene fosse collegato alla coltivazione di un fascio di filoni di cui rimangono tracce nella parte inferiore del vuoto di coltivazione. Questo sito estrattivo, il più importante assieme a quello del Maglio, è riconoscibile dalla grande discarica presente alla sua base.

Alcune coltivazioni sotterranee, ritenute collegate alla fase estrattiva del 15° secolo, sono pure impostate su superfici inclinate verso NW e, nonostante non rimanga traccia del minerale, il vuoto di coltivazione presenta una geometria piuttosto regolare, coerente con la giacitura generale dei filoni. Sono state identificate e cartografate numerose miniere di lunghezza quasi sempre limitata e spesso in parte crollate.

La miniera Christian, unica nel suo genere (MORIN, pres. pubbl.), rappresenta la coltivazione di uno o più filoni paralleli ai sistemi principali che, pur orientati nel complesso verso NW, presentano variazioni di giacitura causate dalla complessa tettonica fragile polifase. L'ingresso è impostato su una faglia con piani verso SW, che si interseca con un sistema subverticale con piani verso NNW. Nel tratto iniziale la roccia, fortemente tettonizzata per la presenza di numerosi sistemi fragili, è attraversata da una foliazione di basso grado impostata su piani N-S subverticali e da vene di quarzo intruse lungo piani paralleli a questi ultimi. Il pozzo di coltivazione è impostato sulle faglie mineralizzate, intersecati da piani di faglia con immersione verso W. Nel 1998 è stato scoperto l'ingresso di un'altra miniera simile alla Christian la quale, ad una prima esplorazione, risulterebbe scavata lungo un sistema di filoni subparallelo a quello dell'altra miniera.

Area all'imbocco della Valletta

La località mineraria all'imbocco della Valletta, sulla sponda sinistra della medesima, comprende un gran numero di siti estrattivi, soprattutto sotterranei, sfruttati nel 15° e 18° secolo ma ripresi nelle fasi finali degli interventi in Valle Morobbia (19° secolo), come attestano i fori da mina rinvenuti in corrispondenza di alcuni filoni e le tracce di brillamenti.

Le mineralizzazioni più importanti, situate a NW della discarica a monte dei resti della fucina, sono costituite da un sistema di filoni e lenti irregolari con spessore massimo di 40-50 cm, impostati su faglie con piani verso NW e SW. I giacimenti sono distribuiti su un fronte parallelo al pendio, lungo una trentina di metri. La roccia incassante, uno gneiss inomogeneo passante a micascisto con potenti intercalazioni anfibolitiche, contiene lenti di quarzo e di marmo calcitico elongate con asse mag-

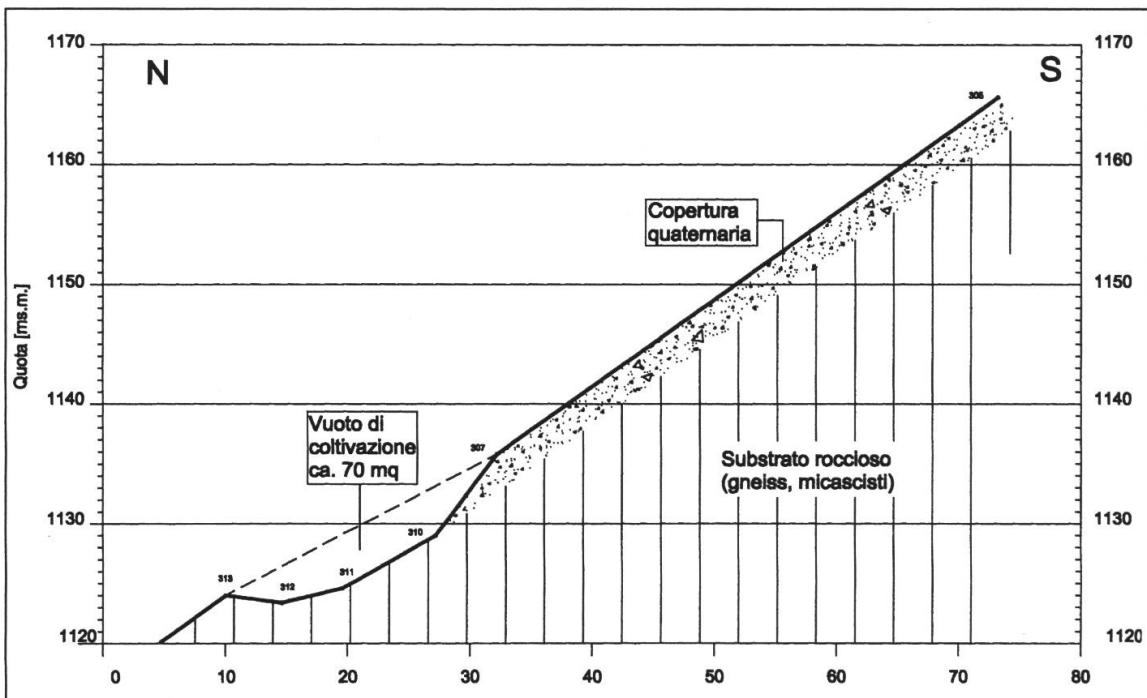


Fig. 5: Sezione dello scavo a cielo aperto sopra il Maglio.

giore parallelo alle faglie. La foliazione metamorfica, originariamente impostata su piani poco inclinati verso NE, ha subito una forte impronta alpina che ne ha causato la riorientazione lungo sistemi fragili.

La mineralizzazione è costituita da pirrotina e pirite in gran parte alterate in limonite e goethite di colore ocra, inclusi in ganga quarzosa o direttamente in gneiss e scisti lungo i sistemi fragili. Modeste impregnazioni di minerale, pure in gran parte alterato, sotto forma di vene o masserelle irregolari, si trovano anche nelle salbande.

Le coltivazioni sotterranee seguono i piani dei filoni e sono in gran parte crollate nella parte iniziale. Fra queste, la corta galleria riaperta nel 1998 costituisce il resto della coltivazione del filone situato più a SE ma analoghi sfruttamenti sono stati scoperti nel 1999.

Il piccolo assaggio riaperto nel 1998 consiste in una breve galleria lunga 4-5 metri, scavata con asse NNE - SSW, probabilmente per saggiare o sfruttare un filone impostato su piani verso NW. Il cunicolo si arresta in corrispondenza di una vena di quarzo massivo con asse maggiore sub-parallelo ai piani della mineralizzazione e attraversato da un intenso clivaggio fragile.

Gli scavi a cielo aperto, qui di dimensioni relativamente ridotte soprattutto in confronto con quelli presso Pisciarotto e sopra il Maglio, hanno consentito la coltivazione di mineralizzazioni con carattere impregnativo piuttosto che filoniano. Si tratta, in realtà, di fasci di vene di spessore millimetrico-centimetrico intruse lungo fasce cataclastiche. Questo tipo di mineralizzazione, distribuito su un fronte più vasto rispetto a quello dei filoni, è stato coltivato apparentemente con migliore resa mediante scavi a cielo aperto.

La presenza degli imbocchi crollati a quota 1100 - 1150 ms.m., di cui si è tentata l'apertura nel 1998 si giustifica come gallerie di ribasso nella coltivazione dei filoni descritti in precedenza o come galleria a se stanti. E' possibile che rappresentino i resti di scavi di assaggio delle campagne esplorativa condotta da BONZANIGO e da VELLA e LODETTI nei primi anni del 1900 (SCHNEIDERFRANKEN, op. cit.), quasi sicuramente impostati su sfruttamenti più antichi.

Area della Valletta

La fascia superiore in sponda destra della Valletta è formato da una vasta massa lenticolare di ortoderivati confinante, a Sud, con un complesso di micascisti grafitici intercalato a litologie basiche, anfibolite o scisti ad orneblenda. La foliazione metamorfica pende generalmente verso W-NW ma la giacitura è incostante e sovente disturbata dalla sovrapposizione di faglie subverticali con asse ESE-WNW.

Le mineralizzazioni sono localizzate soprattutto nei micascisti e sono costituite da pirrotina organizzata in masserelle o in lenti millimetriche-centimetriche, associate ad arsenopirite, pirite e rara calcopirite. La maggior parte del minerale in posto è fortemente alterato con trasformazione in idrossidi (goethite amorfa o mammellonare e limonite).

I resti del sito della Valletta, situati sul fianco destro della valle, sono costituiti da un grande scavo a cielo aperto, ubicato a quota 1450 ms.m. ed esteso verticalmente per alcune decine di metri, e da due vasti coni detritici che raggiungono il fondo valle. L'importanza storica di questo sito estrattivo è finora poco nota (STAUFFACHER, 1917), ma il volume delle discariche (grossolanamente stimato in oltre 50'000 m³), suggerisce uno sfruttamento prolungato nel tempo. Dall'analisi della scarsa documentazione finora disponibile sembrerebbe che quest'area sia stata sfruttata fra la fine dell'700 e l'inizio del ,800, nell'ultima fase estrattivo - siderurgica della Valle Morobbia.

Alla base del più vasto conoide si trovano le rovine di un edificio e numerose depressioni nel terreno, che potrebbero rappresentare i resti dei forni (d'arrosto?) citati da LAVIZZARI (1863), finora non studiati nel dettaglio. Il conoide detritico principale si sviluppa su un dislivello di circa cento di metri ed è coperto parzialmente dai resti di una frana di età ignota; la parte inferiore del pendio è cosparsa di grossi massi di colore bruno-rossastro provenienti dall'area di coltivazione. La dimensione dei blocchi diminuisce verso l'alto, fino a cedere il posto circa da quota 1400 ms.m., ad un materiale minuto con qualche blocco e molta componente fine. La discarica settentrionale si spinge fino ai piedi di un ripido pendio roccioso che rappresenta il resto della passata coltivazione a cielo aperto, facilmente riconoscibile dalla morfologia del luogo (pilastro, differente inclinazione del versante, ecc.). Non vi sono per contro tracce delle gallerie che si ritiene descriva LAVIZZARI (op. cit.) nell'area della Valletta. Viste le difficoltà d'interpretazione dei vecchi testi è però possibile che il naturalista si riferisse ad un'altra zona; in alternativa è pure possibile che gli imbocchi siano crollati naturalmente o fatti crollare.

Sostanza	Medegia MASELLI, 1920)	Medegia (SCHNEIDERFRANKEN, 1943)	Valle Morobbia (VELLA & LODETTI, 1908 in SCHNEIDERFRANKEN, 1943)	Valle del Trodo (GHISLER, 1907 in SCHNEIDERFRANKEN, 1943)	Valle del Trodo (SCHNEIDERFRANKEN, 1943)
Ferro	60.89 %	62 %	55 %	47.40 %	--
Zolfo	37.58 %	37 %	40 %	32.78 %	12 - 33 %
Silicio	0.20 %	--	2 %	16.40 %	--
Gesso	1.25 %	----	----	----	--
Arsenico	Tracce	Tracce	----	----	---
Rame	Tracce	0.3 %	Tracce	0.48 %	0.6-1.7 %
Oro, argento	--	----	----	Ag: mg /t	
Nichel	--	---	1 %	----	----
Allumina	--	----	--	3.09 %	----

Tabella 1. Riferimenti bibliografici comparativi delle analisi del minerale nei giacimenti dello Zoccolo delle Alpi meridionali. Le fonti sono indicate nella tabella.

Altre mineralizzazioni a sulfuri di ferro dello Zoccolo delle Alpi meridionali

I filoni a sulfuri (pirrotina, pirite, calcopirite, arsenopirite) sono piuttosto comuni nelle rocce cristalline delle Alpi meridionali. Oltre a quelli dell'area malcantonese (STEIGER & OPPIZZI, pres. pubbl.) e della Valle Morobbia, ne sono stati segnalati in Valle del Trodo, in Valle d'Isone, sul Monte Tamaro, al Monte Ceneri, sul Monte Torri e nell'area di Gola di Lago (STAUFFACHER, 1917; FEHLMANN, 1919; GRÜTTER, 1943 e 1946; KÖPPEL, 1974; MASELLI, 1920; TADDEI, 1937; MEISSER et al., 1996). In queste mineralizzazioni la pirrotina, quasi sempre molto alterata e associata a pirite e calcopirite, compare sia in vene o lenti irregolari con spessore fra il centimetro ed il decimetro e della lunghezza di alcuni metri sia come impregna-

zione. Analogamente ai giacimenti della Morobbia, la messa in posto è in genere controllata da grandi strutture fragili. La coltivazione dei giacimenti a solfuri è stata affrontata per la produzione del ferro (Valle Morobbia, Medeglia, Monte Torri) e dello zolfo (Medeglia, Valle del Trodo), con alterne fortune ma, ad eccezione della Valle Morobbia, senza mai raggiungere un'importanza più che locale e di breve durata. La documentazione d'archivio e il Registro delle scoperte riportano pure notizie, frammentarie e difficilmente verificabili, relative alla presenza di possibili giacimenti di minerale ferroso a Brusino Arsizio, Taverne - Torricella e Airolo.

A titolo di paragone vengono qui di seguito presentate le analisi delle mineralizzazioni a prevalenza di pirrotina, dei giacimenti della Valle Morobbia, Valle d'Isone e Malcantone, ricavate da fonti bibliografiche.

Bibliografia

- AA.VV. (1984): Registro delle scoperte e delle miniere del Cantone Ticino. Museo di Storia Naturale, Lugano.
- BEARTH P. (1932): Die Ganggesteine des Malcantone Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 12: 180-203.
- BORIANI A., ORIGONI GIOBBI E. & DEL MORO A. (1982/83): Composition, level of the intrusion and age of the „Serie dei Laghi“ orthogneisses (Northern Italy - Ticino, Switzerland). Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol., 38(1): 191-205.
- BURFORD J. A. (1933): Failles et Minerais du Malcantone (Tessin). Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 13: 435-470.
- BURGAZZI G. (1957): Occorrenze di minerali in Val Cavargna. Dattiloscritto: 1-10.
- EPPRECHT W. (1957): Unbekannte schweizerische Eisenerzgruben sowie Inventar und Karte aller Eisen- und Manganerz-Vorkommen in der Schweiz Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 37: 217-246.
- ESCHER E. (1941): Genereller Bericht über den Besuch der Kies-Vorkommen im Val Morobbia. - Kriegs-Industrie- und Arbeits-Amt, Bergbaubüro. Bericht Nr. 2160,1. In deposito all'Archivio geologico svizzero: 1-XX
- HUNZIKER J.C., DESMONS J. & HURFORD A.J. (1992): Thirty-two years of geochronological work in the Central and Western Alps: a review on seven maps. Mémoires de Géologie (Lausanne), 13, 59 pp.
- HUNZIKER J.C. & ZINGG A. (1980): Lower Palaeozoic amphibolite to granulite facies metamorphism in the Ivrea Zone (Southern Alps, northern Italy). Schweiz. mineral. petrogr. Mitt., 60: 181-213.
- HUTTENLOCHER H.F. (1934): Die Erzlagerstättenzonen der Westalpen Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 14: 22-149.
- FEHLMANN H. (1919): Der Schweizerische Bergbau während des Weltkrieges Bern: 1-316.
- FEHLMANN H. (1942): Der schweizerische Bergbau in der Kriegswirtschaft Bern: 1-60.
- FEHLMANN H. (1947): Der Schweizerische Bergbau während des zweiten Weltkrieges Bureau für Bergbau, Bern: 1-251.
- FEHLMANN H., DURRER R. (1932): Die schweizerische Eisenerzeugung, ihre Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung- Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Serie 13(3): 1-255
- FIORETTI D. (1943): Contributo alla conoscenza mineralogica della Val Cavargna Tesi di Laurea Univ. Milano: 1-40.

- FUMASOLI M.W. (1974): Geologie des Gebietes nördlich und südlich der Jorio-Tonale-Linie im Westen von Gravedona (Como, Italia). Mitt. Geol. Inst. ETH and Univ. Zürich. 194, 230 pp.
- GRÜTTER O. (1943): Erster bergwirtschaftlicher Bericht über das Minengebiet von Medeglia (Val d'Isone) insbesondere über die Miniera di S.Ambrogio (Magnetkies - Mine). - Kriegs-Industrie und Arbeitsamt, Bergbaubüro. Bericht Nr. 2160,11. In deposito all' Archivio geologico svizzero: 1-XX.
- GRÜTTER O. (1946): Schlussbericht über die Magnetkiesmine von Medeglia (Val d'Isone), Tessin. - Kriegs-Industrie und Arbeitsamt, Bergbaubüro. Bericht Nr. 2160, 26. In deposito all' Archivio geologico svizzero: 1-XX.
- HEITZMANN P. (1975): Zur Metamorphose und Tektonik im südöstlichen Teil der Leontinischen Alpen (Provincia di Como, Italia). Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 55: 467-522.
- ISLER & BECKMANN (1979): Triadische Kalkalgen in den Karbonaten des San Jorio-Passes. Eclogae geol. Helv. 72(1): 111-118.
- KÖEPPEL V. (1966): Die Vererzungen im insubrischen Kristallin des Malcantone (Tessin) und geothermometrische Untersuchungen in Arsenkies-Zinkblende, Arsenkies-Magnetkies und Magnetkies-Zinkblende führenden Paragenesen. Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Serie 40: 1-123.
- KNOBLAUCH P., REINHARD M. & KUENDIG E. (1939): Atlante geologico della Svizzera in scala 1:25'000. Foglio no. 516 - Iorio, con margine settentrionale del foglio 539, Bogno e carte speciali della regione del Motto d'Arbino. (Foglio 11 dell'Atlante). Commissione Geologica Svizzera.
- KNOBLAUCH P. & REINHARD M. (1939): Atlante geologico della Svizzera in scala 1:25'000. Foglio no. 516 - Iorio, con margine settentrionale del foglio 539, Bogno e carte speciali della regione del Motto d'Arbino. (Foglio 11 dell'Atlante). Note esplicative. Commissione Geologica Svizzera: 1-87.
- LAVIZZARI, L. (1863): Escursioni nel cantone Ticino. Lugano: 1-978.
- MADDALENA L. (1908): Osservazioni sopra una antica miniera di ferro in Val Cavargna (Menaggio) Atti Soc. ital. sci. nat. 47: 262-268.
- MAGLIA L. (1942): Relazione sul permesso di ricerca „Valle dei Mulini“ in territorio del Comune di San Bartolomeo Val Cavargna (Como): 1-6.
- MASELLI J. M. (1920): Le mie ricerche minerarie nel Ticino Boll. Soc. tic. sci. nat. 15: 38-44.
- MEISSER N., OPPIZZI P., STEIGER E. & VANINI F. (1996): L'attività siderurgica del Monte Torri: ricerche mineralogiche nelle scorie. Geologia Insubrica 1/1+2: 53-63
- MORIN D. (1999): Système d'extraction et boisage dans les mines de fer du Valle Morobbia (Carena - Suisse) XVe - XIXe siècle
- OPPIZZI, P. (1995): Tettonica e metamorfismo nella parte centrale del settore W dello zoccolo pre-varisico delle Alpi meridionali. Diss UNI Losanna, 1-394.
- OPPIZZI P. & VANINI F. (1995): Mineralizzazioni a solfuro del Malcantone. Boll. Soc. tic. sci. nat. 83(1-2): 63-78.
- OPPIZZI P. & STEIGER E. (1999): Il distretto minerario del Malcantone. Minaria Helvetica 19b.
- PINNARELLI L., DEL MORO A. & BORIANI A. (1988) - Rb-Sr Geochronology of Lower Permian plutonism in Massiccio dei Laghi (Southern Alps, NW Italy). Rend. Soc. Ital. Min. Petrol., 43(2): 411-428.
- SCHNEIDERFRANKEN I. (1937): Le industrie nel Cantone Ticino Bellinzona: 1-158.
- SCHNEIDERFRANKEN I. (1943): Ricchezze del suolo ticinese. Studio economico sullo sfruttamento delle pietre da costruzione e delle materie prime minerali Bellinzona: 1-217.
- SCHUMACHER M., (1990): Alpine basement thrusts in the eastern Seengebirge, Southern Alps (Italy/ Switzerland). Eclogae Geol. Helv. 83: 645-663.

- SERNEELS V. (1999): Les laitiers du haut fourneau de Carena TI. Premiers résultats. Minaria Helvetica 19b.
- STAUFFACHER J. (1917): Das Magnetkiesfahlband auf der Alpe di Piserotto und die Brauneisenvorkommen auf der Alpe di Valetta im Val Morobbia (Tessin) Eclogae geol. Helv. 14(4): 515-518.
- TADDEI C. (1937): Dalle Alpi Lepontine al Ceneri. Bellinzona: 1-180.
- VIGHI L. (1960): Le mineralizzazioni della Valcavargna Dattiloscritto: 1-10.
- WENGER C. & STEIGER R. (1994): Carta delle materie prime minerali della Svizzera. Foglio 1 Ticino - Uri. 1:200'000. Zurigo.
- WENGER C., STEIGER R. & BIANCONI F. (1994): Carta delle materie prime minerali della Svizzera. Foglio 1 Ticino - Uri. 1:200'000. Note esplicative. Zurigo: 1-107.

Indirizzo del autore: Dr. Paolo Oppizzi
San Rocco
6872 Salorino

Museo cantonale di storia naturale
Viale Cattaneo 4
6900 Lugano