

**Zeitschrift:** as. : Archäologie Schweiz : Mitteilungsblatt von Archäologie Schweiz = Archéologie Suisse : bulletin d'Archéologie Suisse = Archeologia Svizzera : bollettino di Archeologia Svizzera

**Herausgeber:** Archäologie Schweiz

**Band:** 42 (2019)

**Heft:** 2: Rudis materia : Materie prime e materiali nei secoli in territorio subalpino = Rohmaterialien und Werkstoffe durch die Jahrhunderte im südalpinen Gebiet

**Artikel:** Lo sfruttamento del ferro in Val Morobbia = Der Eisenabbau im Val Morobbia

**Autor:** Antognini, Marco

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-860452>

### **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:** 04.07.2025

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



## Lo sfruttamento del ferro in Val Morobbia Der Eisenabbau im Val Morobbia

— Marco Antognini

Fig. 27  
Chiodi e reperti vari in ferro rinvenuti  
in occasione degli scavi archeolo-  
gici condotti a Carena tra il 1997 e  
il 1999.

*Nägel und andere Fundstücke aus  
Eisen, die bei Ausgrabungen in  
Carena zwischen 1997 und 1999  
zutage kamen.*

Clous et autres objets en fer mis au  
jour lors des fouilles de Carena, entre  
1997 et 1999.

**La** Val Morobbia, e in particolare il sito del Maglio di Sant'Antonio-Carena, attestano la presenza di un'attività siderurgica di lungo corso.

**Das** Val Morobbia – und im Besonderen die Hammerschmiede von Sant'Antonio-Carena – zeugen heute noch von der langjährigen Eisengewinnung.

La storia mineraria della Val Morobbia è documentata già dal XV secolo e sono tuttora ben visibili nel territorio le tracce delle attività di estrazione e di lavorazione del ferro.

Le peculiarità del contesto geologico, caratterizzato dalla presenza di numerose mineralizzazioni filoniane di modeste dimensioni incluse nelle rocce cristalline (ortogneiss), hanno determinato una serie di piccoli giacimenti distribuiti soprattutto nell'area compresa tra l'alpe di Pisciarotto e la Valletta. Lo sfruttamento del minerale avveniva sia in superficie (trincee o scavi a cielo aperto ancora oggi riconoscibili) che in sotterraneo (piccoli pozzi, gallerie). Il lavoro estrattivo era molto duro ed esclusivamente di tipo manuale; per seguire la mineralizzazione era necessario limitare l'ampiezza dei cunicoli allo stretto necessario per potersi muovere. Le mineralizzazioni sono costituite da solfuri, composti chimici nei quali il ferro è legato allo zolfo in proporzioni variabili. Le analisi chimiche eseguite su alcuni campioni hanno fornito tenori in ferro tra il 47 e il 62% e valori per lo zolfo tra il 12 e il 40%. I minerali prevalenti sono la pirrotite e la pirite che si trovano concentrati in filoncelli o lenti irregolari di spessore centimetrico lungo i piani di faglia. L'origine di questi depositi è molto antica (circa 300 milioni di anni fa) ed è associata alla circolazione e alla precipitazione chimica da soluzioni idrotermali risalenti fratture crostali all'interno del basamento cristallino delle Alpi meridionali. I solfuri appaiono localmente alterati per ossidazione e trasformati in limonite o goethite che conferiscono alla roccia una tinta rossastra.

### L'attività siderurgica a Carena

Per riuscire ad estrarre il ferro dai solfuri è necessario raggiungere temperature molto elevate. Il calore necessario poteva essere ottenuto utilizzando come combustibile il carbone di legna e mantenendo sempre vivo il fuoco insufflando aria con dei mantici. Attraverso una rete di sentieri il minerale grezzo veniva quindi trasportato al forno

Die Geschichte des Bergbaus im Val Morobbia reicht bis ins 15. Jh. zurück: Die Spuren des Eisenabbaus und der Eisenverarbeitung sind in diesem Gebiet immer noch gut sichtbar.

Der spezielle geologische Kontext, der durch zahlreiche in kristallinem Gestein (Orthogneis) eingeschlossene Erzadern von geringer Mächtigkeit geprägt ist, hat zur Bildung einer Reihe von kleinen Eisenvorkommen insbesondere im Gebiet zwischen der alpe di Pisciarotto und la Valletta geführt. Das Erz wurde sowohl im Tagebau (heute noch sichtbare Pingen und Halden an der Oberfläche) als auch unterirdisch (kleine Schächte, Gruben) abgebaut. Die Förderung war sehr schwierig und konnte nur manuell erfolgen: Um den Erzadern zu folgen, wurden die Stollen auf das Minimum der für die Bewegung nötigen Breite begrenzt. Die Vererzungen bestehen aus Sulfiden, also chemischen Verbindungen aus Eisen und Schwefel in wechselnden Verhältnissen. Die an einigen Proben durchgeführten chemischen Analysen haben einen Eisengehalt von 47-62 % sowie einen Schwefelanteil von 12-40 % ergeben. Die vorherrschenden Minerale sind Pyrrhotin und Pyrit, die sich in kleinen Adern oder unregelmässigen, zentimeterdicken Linsen entlang tektonischer Störungen konzentrieren. Diese Vorkommen sind sehr alt (ca. 300 Mio. Jahre) und sind durch die Zirkulation und chemische Ausfällung von eisen- und schwefelreichen hydrothermalen Lösungen entlang von Störungszonen im Inneren des südalpiner Grundgebirges entstanden. Die Sulfide wurden durch Oxidationsprozesse lokal in Limonit oder Goethit umgewandelt, die dem Gestein eine rötliche Färbung verleihen.

### Die Eisenverhüttung in Carena

Auf einer Reihe von Fusspfaden wurde das Erz zur Schmelze bei Carena transportiert, die in der Nähe des Flusses Morobbia errichtet worden war, um die Hammerschmiede mithilfe von Wasserkraft zu betreiben (Abb. 28). Um das Eisen aus den Schwefelverbindungen zu extrahieren, sind sehr hohe Temperaturen nötig. Diese konnten



Fig. 28  
Vestigia dell'impianto siderurgico di Carena.

*Überreste der Eisenschmiede in Carena.*

Vestiges des installations sidérurgiques de Carena.

di fusione presso Carena, costruito in prossimità del fiume Morobbia, di cui sfruttava le acque per muovere i magli. La lavorazione del ferro avveniva infatti in loco e il fabbro forgiava il materiale incandescente sull'incudine percossa ritmicamente dal grosso maglio. La produzione dei fabbri, orientata agli attrezzi per l'agricoltura e a oggetti di uso quotidiano (fig. 27), era destinata essenzialmente al mercato locale. Il carbone di legna era ricavato dalla combustione lenta della legna di faggio ed era il frutto del duro lavoro di molti boscaioli e carbonai. Sul territorio sono ancora ben visibili nei boschi le piazzole realizzate per ospitare le carbonaie.

A Carena la separazione del ferro utile dal minerale ferroso aveva un rendimento molto elevato, come dimostrano le analisi chimiche delle scorie

durch die Verbrennung von Holzkohle erreicht werden, indem man das Feuer immer in Gang hielt und mit Blasebälgen Luft zuführte. Das Eisen wurde dann vor Ort verarbeitet, wo der Schmied das glühende Metall mit rhythmischen Schlägen des grossen Hammers auf dem Amboss schmiedete. Mit der Herstellung von landwirtschaftlichen Geräten und Alltagsgegenständen orientierte sich die Schmiede vor allem an den Bedürfnissen des lokalen Marktes (Abb. 27). Die Holzkohle wurde durch die langsame Verbrennung von Buchenholz gewonnen und war somit das Ergebnis harter Arbeit vieler Holzfäller und Köhler. In den Wäldern des Val Morobbia sind die Lichtungen, die für die Kohlemeiler angelegt wurden, immer noch gut sichtbar.



29

Fig. 29  
Scoria di fusione da Carena.  
*Eisenschlacke aus Carena.*  
Scorie de fer de Carena.

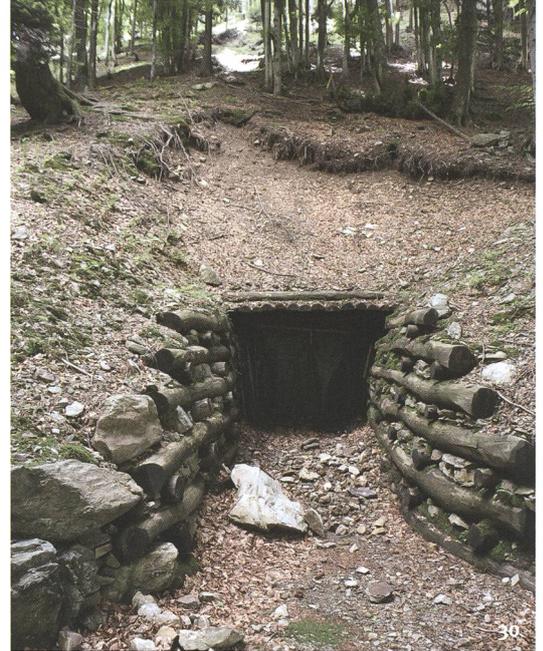
Fig. 30  
Imbocco della «Miniera del Pozzo»  
(dopo il ripristino).

*Eingang zur «Miniera del Pozzo»  
(nach der Instandsetzung).*

*Entrée de la «Miniera del Pozzo»  
après les travaux de restauration.*

di fusione accumulate nei pressi del maglio che sono praticamente prive di ferro. Si tratta di un risultato notevole considerando che dal punto di vista della metallurgia è più facile estrarre il ferro dagli ossidi (ematite, magnetite) piuttosto che dai solfuri come nel caso della Val Morobbia e questo anche a causa della tossicità dello zolfo.

Le molte testimonianze riguardanti l'attività siderurgica in Val Morobbia sono state valorizzate nei primi anni del XXI secolo dalla realizzazione dell'itinerario tematico «Via del Ferro» che permette di ripercorrere i tracciati storici di un più vasto comprensorio minerario che si spingeva fino a Dongo e in Val Cavargna in Italia. Tra i vari interventi vi è pure la messa in sicurezza degli accessi di alcune gallerie (Miniera dritta, Miniera del Pozzo). Queste antiche vestigia di coltivazione di risorse minerarie presentano l'intera filiera di produzione del ferro, dall'estrazione del materiale grezzo alla fabbricazione di utensili di uso comune.



30

In Carena gelang die Extrahierung des Eisens aus dem Erz sehr gut, wie chemische Analysen an Schlacken zeigten, die sich in der Nähe des Hammers angesammelt hatten und fast kein Eisen mehr enthielten. Dies ist ein beachtliches Ergebnis, vor allem wenn man bedenkt, dass es aus metallurgischer Sicht einfacher ist, Eisen aus Oxiden (Hämatit, Magnetit) zu gewinnen, als aus Sulfiden – die zudem durch den Schwefelgehalt eine hohe Toxizität aufweisen – wie im Falle des Val Morobbia.

Die zahlreichen Zeugnisse der Eisenverhüttung im Val Morobbia sind in den ersten Jahren des 21. Jh. durch die Anlage des Themenweges «Via del Ferro» erschlossen worden, auf dem man die historischen Verbindungswege eines wesentlich grösseren Bergbaugesbietes zurückverfolgen kann, das bis nach Dongo und ins Val Cavargna in Italien reichte. Zu den unterschiedlichen Massnahmen gehörte auch die Absicherung der Zugänge zu einigen Stollen (Miniera dritta, Miniera del Pozzo). Diese Überreste bilden die gesamte Produktionskette von Eisen ab, vom Abbau des Erzes bis hin zur Fertigung von Geräten für den alltäglichen Gebrauch.