

**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:** Il ferro per l'élite = Eisen für die Elite

**Autor:** Tori, Luca

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-860451>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

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



21

## Il ferro per l'élite Eisen für die Elite

— Luca Tori

Fig. 21  
Fibula ad arco serpeggiante di  
ferro, con disco in pietra da  
Giubiasco-Ferriere Cattaneo,  
630/620-540/530a.C.

*Fibel mit schlangenförmigem Bogen  
aus Eisen und einer Steinscheibe  
aus Giubiasco-Ferriere Cattaneo,  
630/620-540/530 v.Chr.*

Fibule à arc serpentiforme en fer  
ornée d'un disque de pierre du site  
de Giubiasco-Ferriere Cattaneo,  
630/620-540/530 av. J.-C.

**L'**utilizzo e la diffusione del ferro trasformano profondamente le società  
del primo millennio a.C., incluse le tribù celtiche subalpine.

**Die** Nutzung und Verbreitung von Eisen verwandelten die Gesellschaften  
des 1. Jt. v.Chr. – einschliesslich der keltischen Stämme im südalpinen  
Raum – auf tiefgreifende Weise.

Lucente come l'argento e più duro di tutte le leghe a base di rame, il ferro ha dato il nome a un'intera epoca, la terza e ultima secondo il sistema tripartito introdotto da Ch. J. Thomsen nel 1837.

Sebbene i primi oggetti siano noti in Anatolia già nel 3000 a.C., è soltanto dalla fine del II millennio a.C. che nel Vicino Oriente le tecniche di estrazione e di produzione appaiono acquisite. Da qui la nuova metallurgia si sarebbe diffusa in Grecia (1100 a.C.), nel Mediterraneo occidentale (800 a.C.) e a nord delle Alpi (700 a.C.). A questo modello di propagazione da un centro propulsore, si preferisce oggi, anche alla luce di nuovi ritrovamenti, l'idea di una pluralità di luoghi in cui scoperta, produzione e lavorazione compaiono contemporaneamente.

Quali che siano le modalità della sua prima diffusione, il ferro è dapprima espressione del solo ceto dominante, è usato con scopi ornamentali e caratterizza talora, come in Cantone Ticino e in parte dell'Italia settentrionale, i soli corredi attribuibili al genere maschile. Soltanto molto più tardi, nella seconda età del Ferro, dal 450 a.C., è sistematicamente impiegato per produrre armi, utensili per l'agricoltura, per l'artigianato o di uso domestico, parti di mobili o di carri, oggetti d'abbigliamento e d'ornamento, chiodi ed elementi strutturali utilizzati per la costruzione.

Glänzend wie Silber und härter als alle Legierungen auf Kupferbasis hat das Eisen einer ganzen urgeschichtlichen Epoche seinen Namen gegeben – der dritten und letzten nach dem Dreiperiodensystem, das Ch.J. Thomsen im Jahr 1837 eingeführt hatte.

Auch wenn in Anatolien erste Eisenobjekte bereits aus dem 3. Jt. v.Chr. bekannt sind, scheinen die Abbau- und Verarbeitungstechniken im Nahen Osten erst gegen Ende des 2. Jt. v.Chr. geläufig gewesen zu sein. Von dort soll sich die neue Verhüttungsform nach Griechenland (1100 v.Chr.), in den westlichen Mittelmeerraum (800 v.Chr.) und nördlich der Alpen (700 v.Chr.) verbreitet haben. Im Gegensatz zu diesem Modell der Verbreitung von einem treibenden Zentrum aus geht man heute, auch in Anbetracht neuer Funde, eher davon aus, dass die Entdeckung, Herstellung und Verarbeitung von Eisen an mehreren Orten gleichzeitig erfolgte.

Auf welche Art und Weise auch immer die erste Verbreitung stattfand, blieb Eisen zunächst allein der Elite vorbehalten. Es wird zunächst zur Verzierung benutzt und ist zuweilen, wie im Kanton Tessin und in Teilen Norditaliens, nur für Grabbeigaben von männlichen Bestattungen charakteristisch. Erst wesentlich später, in der Jüngeren Eisenzeit ab 450 v.Chr., wird Eisen



Fig. 22  
Falchetto in ferro dal sito di La Tène  
(NE), 200 a.C. circa.

*Sichel aus Eisen aus der Fundstelle  
La Tène (NE), um 200 v.Chr.*

Faucille en fer du site de La Tène  
(NE), environ 200 av. J.-C.



### Una nuova classe di artigiani

Di grande portata è il suo impatto sulle società del I millennio a.C. Le competenze necessarie alla sua produzione favoriscono lo sviluppo di una nuova classe di artigiani. Le sue proprietà rivoluzionano non solo l'arte della guerra ma incidono fortemente sulla trasformazione dell'ambiente: attrezzi agricoli più resistenti e l'introduzione dell'aratro e della falce – quest'ultima considerata un'invenzione celtica – portano ad esempio a un incremento della produzione agraria e a uno sfruttamento estensivo dei pascoli attraverso lo sfalcio del fieno.

Pur essendo d'uso quotidiano rimane però un metallo prezioso, perché, dal minerale all'oggetto finito, sono necessari più passaggi e conoscenze tecniche specializzate che richiedono un elevato dispendio di energie.

### Le tecniche di estrazione e di lavorazione

Una volta estratti, i minerali – principalmente ematite ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) e magnetite ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) – sono dapprima preparati, lavati, frantumati e arrostiti. Si procede poi alla riduzione diretta che ha per scopo, attraverso l'allontanamento dei materiali sterili contenuti nei minerali (ganga), l'estrazione del metallo puro. Tale processo comporta un consumo di carbone vegetale pari a 15 volte la quantità di ferro ottenuta, e avviene in forni in argilla, detti bassifuochi. Di essi le testimonianze archeologiche note, per la maggior parte datate al La Tène (ad esempio a Clérimois in Francia, a Quimper-Kermoisan in Bretagna, a Donaumoos, Rothal e Kelheim in Baviera, a Möseldorf e Kitschdorf in Austria), permettono di chiarire le tappe principali del processo. I bassifuochi sono caricati con strati alterni di carbone e di minerali. Con temperatura controllata ( $1000^\circ\text{C}$ - $1200^\circ\text{C}$ ) e afflusso d'aria introdotta con l'aiuto di mantici, la ganga presente nel minerale si fonde, defluisce e si solidifica poi in scorie. Parallelamente il monossido di carbonio (CO) rilasciato dal carbone combusto si combina

grossolanicamente per la Herstellung von Waffen sowie Werkzeugen für die Landwirtschaft, das Handwerk und den Hausgebrauch, Möbel- und Wagenteile, Bekleidungs- oder Schmuckstücke, Nägel und andere Teile für das Bauwesen eingesetzt.

### Eine neue Schicht von Handwerkern

Von grosser Tragweite war der Einfluss des Eisens auf die Gesellschaften des 1. Jt. v.Chr. Die für seine Herstellung nötigen Kompetenzen begünstigten die Entstehung einer neuen Handwerker-schicht. Die Eigenschaften des Eisens revolutionierten nicht nur die Kriegskunst, sondern hatten auch einschneidende Folgen für die Transformation der Umwelt: Widerstandsfähigere landwirtschaftliche Geräte sowie die Einführung des Pflugs und der Sense – letztere wird für eine keltische Erfindung gehalten – führten beispielsweise zu einer Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge und zu einer grossflächigen Nutzbarmachung von Weidegebieten durch die Heuproduktion.

Obwohl Eisen auch im Alltag zum Einsatz kam, blieb es dennoch ein Edelmetall, da vom Eisenerz bis zum Endprodukt mehrere Bearbeitungsschritte, technisches Spezialwissen sowie ein hoher Energieaufwand nötig waren.

### Die Abbau- und Bearbeitungstechniken

Sobald die Erze – hauptsächlich Hämatit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) und Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) – abgebaut waren, wurden sie zunächst aufbereitet, gewaschen, zerkleinert und geröstet. Dann wurden in einem reduzierenden Schmelzverfahren die im Ausgangsmaterial enthaltenen, nicht verwertbaren Bestandteile (taubes Gestein) entfernt und das reine Metall extrahiert. Dieser Prozess brachte einen Holzkohle-Verbrauch mit sich, der 15-mal höher lag als die Menge des gewonnenen Eisens. Er fand in Lehmöfen statt, den sogenannten Rennöfen.

con l'ossigeno contenuto nei minerali di ferro e produce anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ). Il ferro viene così liberato e, non raggiungendo il punto di fusione ( $1538^\circ\text{C}$ ), si trasforma in una massa spugnosa (bluma) che, una volta estratta dal forno, deve essere riscaldata e martellata (raffinatura) per eliminare gli inclusi ancora presenti. Si ottiene così un prodotto semilavorato, in genere in forma di pani, di lingotti o di barre a doppia punta, come quelle rinvenute a Bellmund nel Canton Berna.

A partire da queste riserve e non necessariamente nelle stesse officine, si svolgono le operazioni attraverso le quali al pezzo di metallo si conferisce la forma dell'oggetto desiderata (fucinatura). Tali operazioni avvengono più raramente a freddo, solitamente a caldo – con temperature tra  $1100^\circ\text{C}$  e  $1200^\circ\text{C}$  – per deformazione plastica e mediante una serie di utensili specifici, come martelli, incudini, pinze, filiere, scalpelli e lime. Anche della fucinatura rimangono numerose tracce dirette e indirette: in insediamenti (utensili, scorie) a documentare attività artigianali come a Rheinau nel Canton Zurigo, a Sévaz o sul Mont Vully nel Canton Friburgo, a Bibracte in Francia e a Závist in Cecoslovacchia; in sepolture (utensili) a sottolineare il ruolo sociale del fabbro come a Celles in

Die heute bekannten archäologischen Zeugnisse solcher Öfen datieren vorwiegend in die Latènezeit (beispielsweise aus Clérimois in Frankreich, aus Quimper-Kermois in der Bretagne, aus Donau-moos, Rothal und Kelheim in Bayern, aus Möselhof und Kitschdorf in Österreich) und erlauben eine Rekonstruktion der wesentlichen Prozessschritte. Die Rennöfen wurden mit wechselnden Lagen von Kohle und Erz befüllt. Eine kontrollierte Temperatur ( $1000\text{-}1200^\circ\text{C}$ ) und die Belüftung mit Blasebälgen sorgten dafür, dass das taube Gestein im Eisenerz schmolz, abfloss und sich dann zu Schlacke verfestigte. Gleichzeitig bildete Kohlenstoffmonoxid ( $\text{CO}$ ), das bei der Verbrennung von Kohle entsteht, mit dem im Eisenerz enthaltenen Sauerstoff Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ). Das Eisen wurde so freigesetzt und – da es seinen Schmelzpunkt ( $1538^\circ\text{C}$ ) nicht erreichte – wurde es in eine teigige Masse («Eisenschwamm») verwandelt. Diese musste, wenn sie aus dem Ofen kam, wieder erhitzt und ausgeschmiedet (raffiniert) werden, um noch vorhandene Einschlüsse zu entfernen. Auf diese Weise entstand ein Halbfertigprodukt, in der Regel in Form von Barren wie beispielsweise diejenigen aus Bellmund (BE).

Auf Basis dieser Rohlinge wird – nicht zwingend in denselben Werkstätten – dem Metall durch Schmieden seine endgültige Form verliehen. Selten wurde kalt-, sondern meistens heissgeschmiedet – bei Temperaturen von  $1100\text{-}1200^\circ\text{C}$  –, indem das Stück mit einer Reihe von speziellen Werkzeugen, wie Hammer, Amboss, Zange, Ziehseisen, Meissel und Feile, plastisch verformt wurde. Auch vom Schmiedevorgang bleiben zahlreiche direkte und indirekte Spuren zurück: In Siedlungen zeugen Werkzeuge und Schlacken von handwerklichen Aktivitäten, wie beispielsweise in Rheinau im Kanton Zürich, in Sévaz oder auf dem Mont Vully im Kanton Freiburg, in Bibracte in Frankreich und in Závist in der Tschechischen Republik; in Bestattungen zeigen Werkzeuge die gesellschaftliche Rolle des Schmiedes an, wie in Celles in Frankreich oder in Leipzig-Thekla in Deutschland; in Hortfunden werden Werkzeuge thesauriert oder rituell deponiert, wie etwa in Dürnau in Deutschland oder in La Tène im Kanton Neuenburg.

**Fig. 23**  
Barre di ferro, utilizzate per la commercializzazione e la tesaurizzazione, da Bellmund (BE), seconda età del Ferro.

*Eisenbarren aus Bellmund (BE), die für den Handel und als Währungsreserve genutzt wurden, Späte Eisenzeit.*

Lingots de fer destinés au commerce et à la thésaurisation trouvés à Bellmund (BE), second âge du Fer.





Francia o a Leipzig Thekla in Germania; in ripostigli (utensili) con finalità di tesaurizzazione o con carattere culturale come a Dürnau in Germania e a La Tène nel Canton Neuchâtel.

Se per la fabbricazione di oggetti di semplice fattura – ad esempio chiodi – il riscaldamento, la martellatura e il taglio sono le sole operazioni necessarie, per la produzione di utensili o di spade, bisogna far ricorso a più tecniche, come la saldatura, la tempra o l'affilamento.

### Il ferro per l'élite guerriera

Proprio le spade rappresentano opere eccezionali dell'artigianato celtico, prodotte con un ferro ad alte percentuali di carbonio (acciaio). L'esemplare proveniente da recenti ritrovamenti funerari effettuati a Giubiasco-Palasio s'inquadra in tipi di tradizione celtica e attesta l'adozione da parte del ceto dominante di un rituale funerario guerriero e verosimilmente anche la sua avvenuta militarizzazione. Di queste spade o delle lance di ferro che trovano ugualmente ingresso nei corredi funerari è difficile identificare, a causa dell'elevata standardizzazione, i luoghi di produzione.

Con certezza riferibile a un'officina collocata a nord delle Alpi è invece l'elmo di ferro attribuito alla «tomba» 263 di Giubiasco-Pianezzo, del tipo a fantino con paragnatidi e copri-nuca prodotto separatamente. Ugualmente l'elmo proveniente dalla tomba 425 da Giubiasco-Ferriere Cattaneo, anch'esso di ferro, ma con calotta e copri-nuca in un solo pezzo, rimanda a un atelier esterno alla regione e collocabile in Italia settentrionale.

Während für die Herstellung von einfachen Objekten – z.B. Nägel – Erhitzung, Schmieden und Schneiden die einzigen nötigen Arbeitsschritte waren, kamen bei Werkzeugen oder Schwertern mehrere Techniken zur Anwendung, wie Schweißen, Härten oder Schärfen.

### Eisen für die Kriegerelite

Gerade Schwerter, die aus Eisen mit einem hohen Kohlenstoff-Anteil (Stahl) produziert wurden, stellen aussergewöhnliche Erzeugnisse keltischen Handwerks dar. Das jüngst aus einem Grab in Giubiasco-Palasio geborgene Exemplar reiht sich gut in die Typen keltischer Tradition ein und beweist die Übernahme eines kriegerischen Begräbnisrituals durch die Elite und gleichzeitig wahrscheinlich auch deren Militarisierung. Der Herstellungsort dieser Eisenschwerter oder -lanzen, die ebenfalls Eingang in die Grabausstattungen fanden, kann aufgrund der hohen Standardisierung dieser Objekte nur schwer ausgemacht werden.

Mit Sicherheit kann beispielsweise der frühkeltische Eisenhelm mit Wangenklappen und separat gefertigtem Nackenschutz, der wohl aus «Grab» 263 in Giubiasco-Pianezzo stammt, einer Werkstätte nördlich der Alpen zugewiesen werden. Der ebenfalls aus Eisen, aber mit Kalotte und Nackenschutz aus einem einzigen Stück gefertigte Helm aus Grab 425 der Nekropole Giubiasco-Ferriere Cattaneo, verweist ebenso auf eine Werkstätte ausserhalb der Region, die in Norditalien zu vermuten ist.

Fig. 24  
Spada e fodero di ferro, con resti di tessuto e di cuoio da Giubiasco-Palasio, 200-150 a.C.

*Schwert und Scheide aus Eisen mit Resten von Stoff und Leder aus Giubiasco-Palasio, 200-150 v.Chr.*

*Épée et son étui en fer portant des restes de tissu et de cuir. Giubiasco-Palasio, 200-150 av. J.-C.*

Fig. 25  
Elmo di ferro da Giubiasco-Pianezzo, 350 a.C. circa.

*Eisenhelm aus Giubiasco-Pianezzo, ca. 350 v.Chr.*

*Casque en fer de Giubiasco-Pianezzo, env. 350 av. J.-C.*

Fig. 26  
Elmo di ferro da Giubiasco-Ferriere Cattaneo, 350 a.C. circa.

*Eisenhelm aus Giubiasco-Ferriere Cattaneo, ca. 350 v.Chr.*

*Casque en fer de Giubiasco-Ferriere Cattaneo, env. 350 av. J.-C.*





25



26

La circolazione di prodotti importati, soprattutto relativi all'armamento ma anche ad altre classi di materiali, prova l'esistenza di un mercato internazionale, nonostante in Ticino manchino testimonianze dirette della lavorazione del ferro.

Der Umlauf von importierten Eisenprodukten, vor allem von Waffen, aber auch von anderen Materialgruppen, beweist die Existenz eines internationalen Marktes, auch wenn direkte Zeugnisse der Eisenverarbeitung im Tessin bislang fehlen.

Il **ferro** è quarto per abbondanza tra i metalli nella crosta terrestre. Rarissimo allo stato nativo, è molto comune in combinazione con altri elementi in forma di ossido (ematite, magnetite), solfuro (pirite) o carbonato (siderite). I principali giacimenti, caratterizzati da tenori in ferro superiori al 25%, sono diffusi a scala globale e sono associati a tutti i tre grandi gruppi di rocce: magmatiche, sedimentarie e metamorfiche. I più importanti sono i giacimenti stratificati precambriani di origine sedimentaria. In Ticino prevalgono invece piccole mineralizzazioni di tipo filoniano all'interno di rocce metamorfiche. *Marco Antognini*

**Eisen** steht mengenmässig an vierter Stelle der in der Erdkruste vorkommenden Elemente. Äusserst selten kommt es in gediegenem Zustand vor, in der Regel ist es in Verbindung mit anderen Elementen in Form von Oxiden (Hämatit, Magnetit), Sulfiden (Pyrit) oder Karbonaten (Siderit) anzutreffen. Die bedeutendsten Lagerstätten, die sich durch einen Eisengehalt von mehr als 25 % auszeichnen, sind weltweit verteilt und stehen in Zusammenhang mit allen drei grossen Gesteinsgruppen – magmatischen, Sediment- und metamorphen Gesteinen. Die wichtigsten sind die geschichteten präkambrischen Sedimentgesteine. Im Tessin überwiegen dagegen kleine, aderförmige Mineralisationen in metamorphen Gesteinen. *Marco Antognini*

