



TRENTINO

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO  
Soprintendenza per i beni culturali  
Ufficio beni archeologici

# A SCUOLA CON L'ARCHEOLOGIA

Alla riscoperta di antiche culture e genti

## LA METALLURGIA NELL'ANTICHITÀ



Dirigente: Franco Marzatico

Direttore: Franco Nicolis

Responsabile  
Servizi educativi: Luisa Moser

Ideazione testi ed  
elaborazione grafica: Gianluca Fondriest

Immagini tratte da:

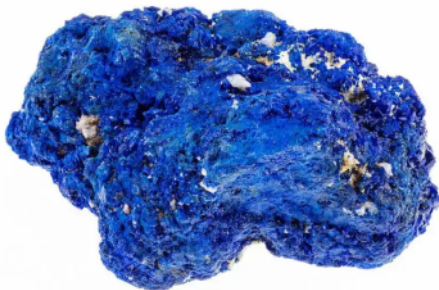
- Archivio fotografico Ufficio beni archeologici
- Pixabay
- "Dalla miniera al pugnale di rame", collana "A scuola con l'archeologia"
- "La metallurgia nell'antichità", collana "A scuola con l'archeologia"
- "Attività metallurgica in Valle del Fersina", collana "A scuola con l'archeologia"

## LA METALLURGIA

Il nostro viaggio nel mondo dei metalli comincia in una miniera. Il rame, infatti, si trova all'interno di alcuni minerali detti "cupriferi" (da *cuprum* = rame in latino) che attraversano le montagne sotto forma di filoni o vene. I principali **minerali** contenenti rame presenti in Trentino sono:

### MALACHITE

di colore verde brillante,  
contenente circa il 58% di rame



### AZZURRITE

di colore blu intenso e verde,  
contenente circa il 55% di rame

### CALCOPIRITE

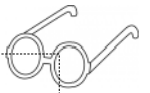
di colore giallo oro, contenente circa il  
al 35% di rame: questo minerale è un  
solfuro, contiene quindi anche zolfo  
che va eliminato prima della fusione.



Il procedimento di estrazione del metallo da questi minerali richiede l'**uso del fuoco** ed è complesso e affascinante.

I metallurghi della Preistoria riconoscevano i minerali dal loro colore **verde-azzurro**, infatti il verde è il colore dell'ossido di rame. Una volta individuati in superficie, i minerali venivano estratti dalla miniera e poi portati all'area di fusione, dove si ricavava il metallo con l'aiuto del fuoco.

Questa fase non avveniva sempre vicino alle zone di approvvigionamento: a volte il minerale veniva trasportato anche a chilometri di distanza, in posti dove si poteva facilmente trovare acqua e legname per il fuoco.



### LEGGO E CAPISCO

#### Cosa sono i minerali?

I minerali sono corpi naturali solidi con due caratteristiche fondamentali: una composizione chimica ben definita e una disposizione ordinata e regolare degli atomi (forma cristallina).

La fusione dei minerali sul fuoco permette di ricavare il metallo





Ma andiamo con ordine: il procedimento che porta dal minerale all'oggetto in metallo può essere diviso in due momenti principali:

- dal minerale di rame al metallo (tavole 1, 2 e 3);
- dal metallo all'oggetto finito (tavola 4).

La prima parte, dal minerale di rame al metallo, nella tarda età del Bronzo solitamente avveniva in alta quota, nelle zone dove si rinveniva il materiale cuprifero e nei siti fusori.

Le tracce di queste attività si trovano spesso sulle montagne a 1200-1500 metri di quota (in Valsugana, Valle dei Mòcheni, Tesino, Primiero, altopiano di Folgaria, Lavarone e Luserna).

## Fasi di lavorazione del minerale. Primo passo: la miniera



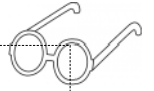
**1. estrazione del minerale** nelle gallerie, a mano (A) con picconi e scalpelli, oppure con il fuoco (B), che dilata e rompe la roccia

**2. trasporto in superficie,** all'esterno della miniera

**3. selezione manuale:** sceglievano il minerale e scartavano le parti prive di metallo, che riconoscevano dal colore

**4. macinatura del minerale:** il minerale veniva macinato, cioè ridotto in farina usando grosse macine tirate da funi o macine e macinelli più piccoli azionati a mano

Non sempre queste aree di fusione sono vicine alle miniere: a volte i lavoratori preistorici percorrevano anche molti chilometri con il minerale per raggiungere zone ricche di **acqua e legname**. In alcuni dei luoghi con tracce di lavorazione metallurgica (Luserna, Segonzano Peciapian, Transacqua in Primiero, Acqua Fredda al Passo del Redebus), sono stati effettuati dei veri e propri scavi archeologici.

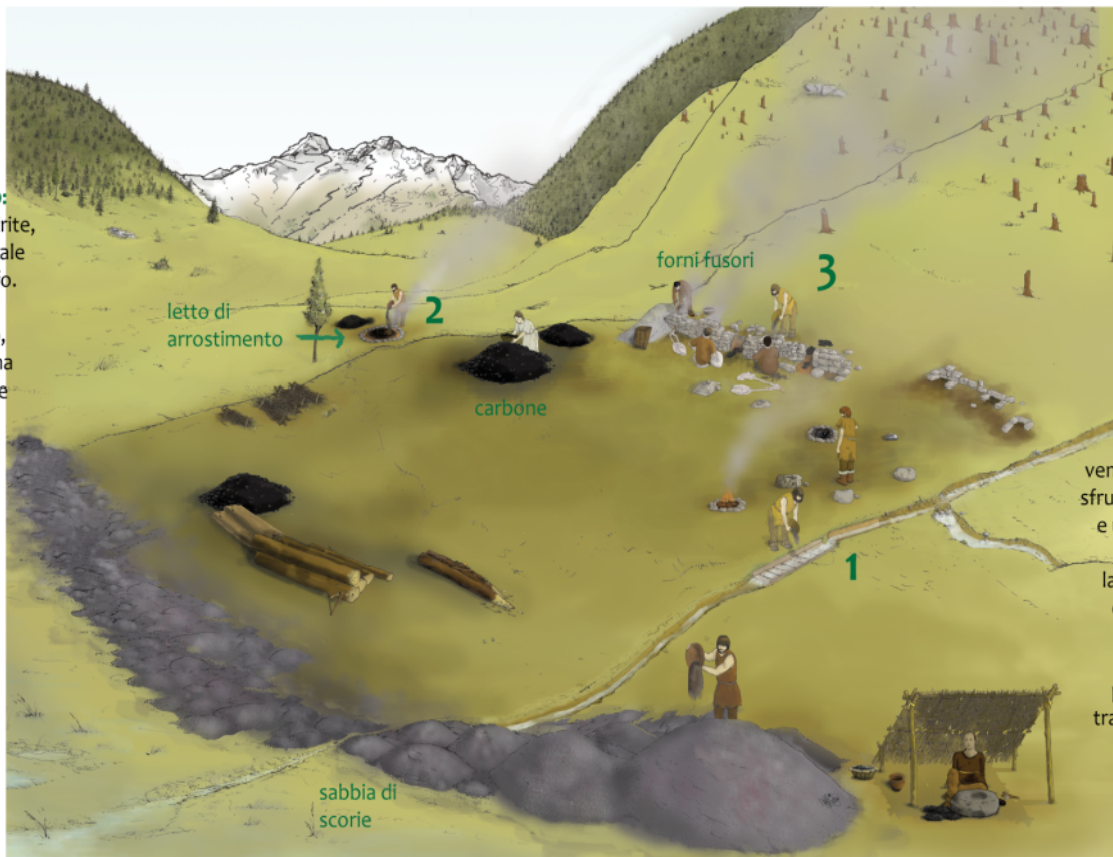


### LEGGO E CAPISCO

#### Perché si cercavano zone ricche di acqua e legname?

L'acqua serviva nella fase di arricchimento, per "lavare" il minerale dalle impurità. Il legname era necessario per il fuoco e per il carbone.

## Fasi di lavorazione del minerale. Secondo passo: l'arricchimento e l'arrostitimento



**2. arrostitimento:**  
nel caso della calcopirite, dalla farina di minerale va eliminato lo zolfo. Per farlo si getta la farina sul fuoco, lo zolfo si trasforma in gas e si disperde nell'aria.

**3.** A questo punto la farina è pronta per essere trattata nel forno. Gira pagina!

**1. arricchimento:**  
la farina di minerale veniva lavata dalle impurità sfruttando un corso d'acqua e uno "scivolo" di legno, oppure un setaccio: la parte ricca di metallo, essendo più pesante, si ferma sul fondo mentre le impurità, più leggere, vengono trasportate dalla corrente

**sabbia di scorie** = scarti della lavorazione rimacinati per recuperare il rame rimasto al loro interno

In questi siti sono stati ritrovati, oltre a moltissime **scorie**, i resti dei **forni fusori**, gli strumenti usati per macinare (**macine** e **macinelli**), molti frammenti di ceramica e anche tracce di strutture in legno. Il più importante di questi siti si trova presso la località **ACQUA FREDDA** al **PASSO DEL REDEBUS**, tra la Valle dei Mòcheni e l'Altopiano di Pinè. Qui sono stati trovati e scavati nove forni fusori per l'estrazione del metallo risalenti alla fine dell'età del Bronzo.

## Fasi di lavorazione del minerale. Terzo passo: i forni di fusione primaria

1. il forno viene acceso e alimentato con carbone

3. quando il fuoco ha raggiunto la temperatura giusta viene buttata la farina di minerale

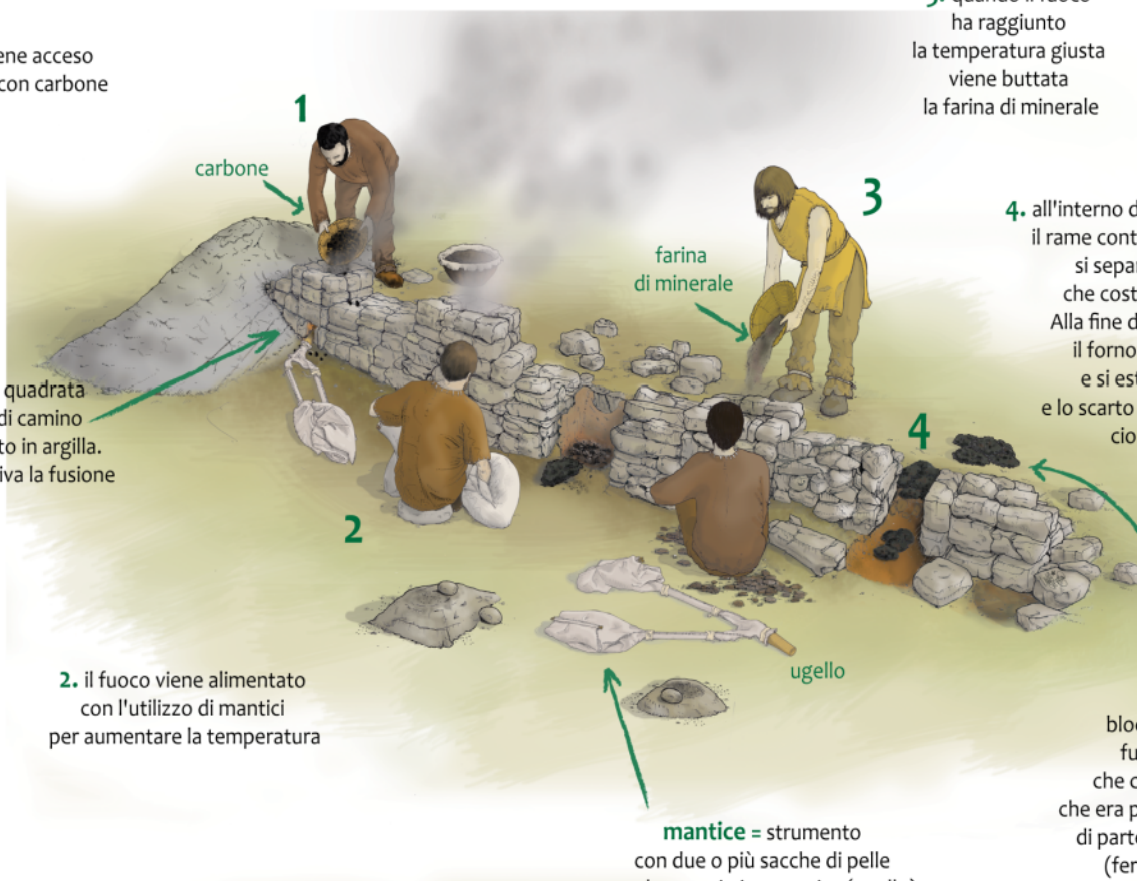
**forno** = struttura quadrata in pietra a forma di camino con l'interno rivestito in argilla. Al suo interno avveniva la fusione

2. il fuoco viene alimentato con l'utilizzo di mantici per aumentare la temperatura

4. all'interno del forno, a 1200 gradi, il rame contenuto nel minerale si separava dal resto, che costituiva lo scarto. Alla fine del procedimento il forno veniva aperto e si estraeva il rame e lo scarto della lavorazione, cioè le scorie.

**scorie** = blocco di materiale fuso solidificato che contiene tutto ciò che era presente nel minerale di partenza tranne il rame (ferro, quarzo, ecc.)

**mantice** = strumento con due o più sacche di pelle e un beccuccio in ceramica (ugello), serviva per pompare aria sul fuoco





Come abbiamo già visto, dai forni non usciva direttamente il pugnale o l'ascia: il metallo veniva trasportato, probabilmente sotto forma di piccoli blocchi o **lingotti**, nei singoli villaggi. Qui un artigiano, il **metallurgo-fonditore**, si occupava dell'ultima fase di lavorazione, dal metallo all'oggetto finito. Il suo compito, infatti, era fondere il lingotto di rame nel **crogiolo** e versarlo nella **forma di fusione** per ottenere l'oggetto voluto. I crogioli, le forme di fusione e gli oggetti metallici finiti si trovano nei luoghi dove sorgevano i villaggi, come a Ledro e Fivè, dove c'erano importanti abitati palafitticoli, ora inseriti nella lista del patrimonio UNESCO.

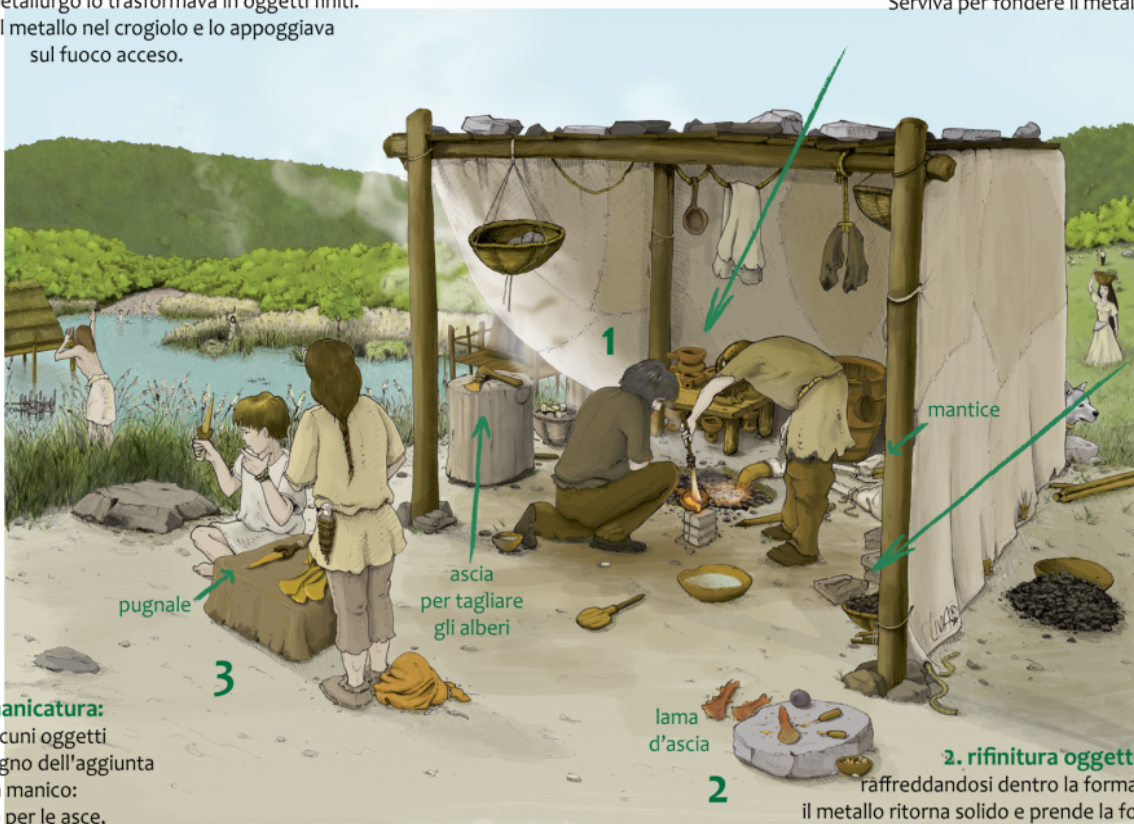
## Fasi di lavorazione del minerale. Quarto passo: capanna del metallurgo fonditore

### 1. fusione secondaria del rame:

il rame prodotto nei forni circolava attraverso lo scambio e nei villaggi il metallurgo lo trasformava in oggetti finiti. Egli metteva il metallo nel crogiolo e lo appoggiava sul fuoco acceso.

**crogiolo** = recipiente in ceramica con beccuccio e foro per il manico in legno. Serviva per fondere il metallo.

Al raggiungimento della temperatura di fusione (1083 gradi) il metallo passa da solido a liquido, cioè si fonde. A questo punto il metallurgo lo versava nella forma di fusione aiutandosi con una spatola per evitare che i carboni cadessero nello stampo.



**forma di fusione** = stampo in ceramica o pietra, composto da una o due parti nelle quali veniva scavata la forma dell'oggetto da realizzare. Al suo interno veniva versato il metallo fuso attraverso un foro.

### 3. immanicatura:

infine alcuni oggetti avevano bisogno dell'aggiunta di un manico: in legno per le asce, in osso, legno o corno per i pugnali.

**2. rifinitura oggetto:** raffreddandosi dentro la forma di fusione, il metallo ritorna solido e prende la forma dell'oggetto. Dopo essere stato tolto dallo stampo, l'oggetto ha bisogno di alcune rifiniture: levigatura e affilatura.

## Come conosciamo queste informazioni?

Per quanto riguarda la metallurgia preistorica la maggior parte delle informazioni è stata ricavata da **FONTI MATERIALI**, ovvero dagli oggetti in rame e bronzo, dagli attrezzi necessari per l'estrazione del minerale e per la lavorazione del metallo, dai forni fusori e dagli altri reperti rinvenuti negli scavi archeologici.



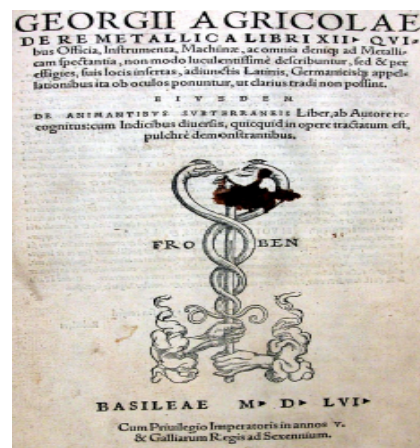
Forno fusorio rinvenuto nel sito di Acqua Fredda, al Passo del Redebus



Statua stele rinvenuta ad Arco con rappresentazioni di armi e oggetti in metallo

Altre informazioni inoltre sono state ricavate da **FONTI ICONOGRAFICHE** (o VISIVE). Particolarmente importanti per conoscere la forma delle armi e di alcuni attrezzi preistorici si sono rivelate le **statue stele**. Queste sono delle grandi pietre scolpite dall'uomo durante l'età del Rame, rappresentano delle donne, dei bambini oppure degli uomini ritratti appunto con molte armi.

A partire poi dalla comparsa della scrittura gli archeologi hanno a disposizione anche **FONTI SCRITTE**. I testi più completi risalgono al Medioevo: quello più interessante è sicuramente il trattato *De Re Metallica* di G. Agricola, un manuale illustrato che spiega la lavorazione di molti metalli.





## Quali indizi segue l'archeologo per individuare i siti legati alla metallurgia?

Il principale indizio della presenza di aree di lavorazione del rame sono le **SCORIE**, cioè blocchi di materiale bolloso o liscio, di colore grigio-nerastro. Come abbiamo visto, si tratta dello scarto della lavorazione del metallo ovvero ciò che rimane del minerale una volta tolto il rame attraverso la fusione.



Scorie provenienti dal sito di Acqua Fredda (Passo del Redebus)

Le scorie sono molto comuni e in Trentino si trovano in più di un centinaio di posti. Spesso è molto facile individuarle, infatti dove il terreno è inquinato dalla lavorazione del metallo, anche se avvenuta secoli fa, la **VEGETAZIONE** cresce meno fitta. Solo una particolare piantina, la **SILENE INFLATA**, cresce facilmente in queste zone, trovarla quindi può essere un indizio della presenza di aree di lavorazione metallurgica.



Silene inflata al Passo del Redebus

Altri indizi possono essere i **TOPONIMI** (i nomi dei luoghi): infatti essi ci svelano spesso la storia di quel luogo, a volte indicano chi ci abitava, che attività vi si svolgevano oppure qualche particolare caratteristica. Alcuni esempi possono essere “Canopi”= minatori (in Trentino ci sono molte località con questa denominazione, come vicino a Martignano, sul Monte Calisio), “Slacche” = scorie (come la località vicino a Civezzano).

### Come possiamo conoscere l'utilizzo dei vari strumenti?

Un sistema adottato dagli archeologi per comprendere meglio la metallurgia è la **RIPRODUZIONE SPERIMENTALE** delle fasi di lavorazione.

In pratica si ripetono le varie fasi di lavoro esattamente come avvenivano nella Preistoria: si ricostruiscono dei forni identici a quelli preistorici, si usano solo strumenti e attrezzi uguali a quelli ritrovati e si cerca in questo modo di scoprire tutti i segreti dell'estrazione del metallo nell'antichità.



Archeometallurgo al lavoro



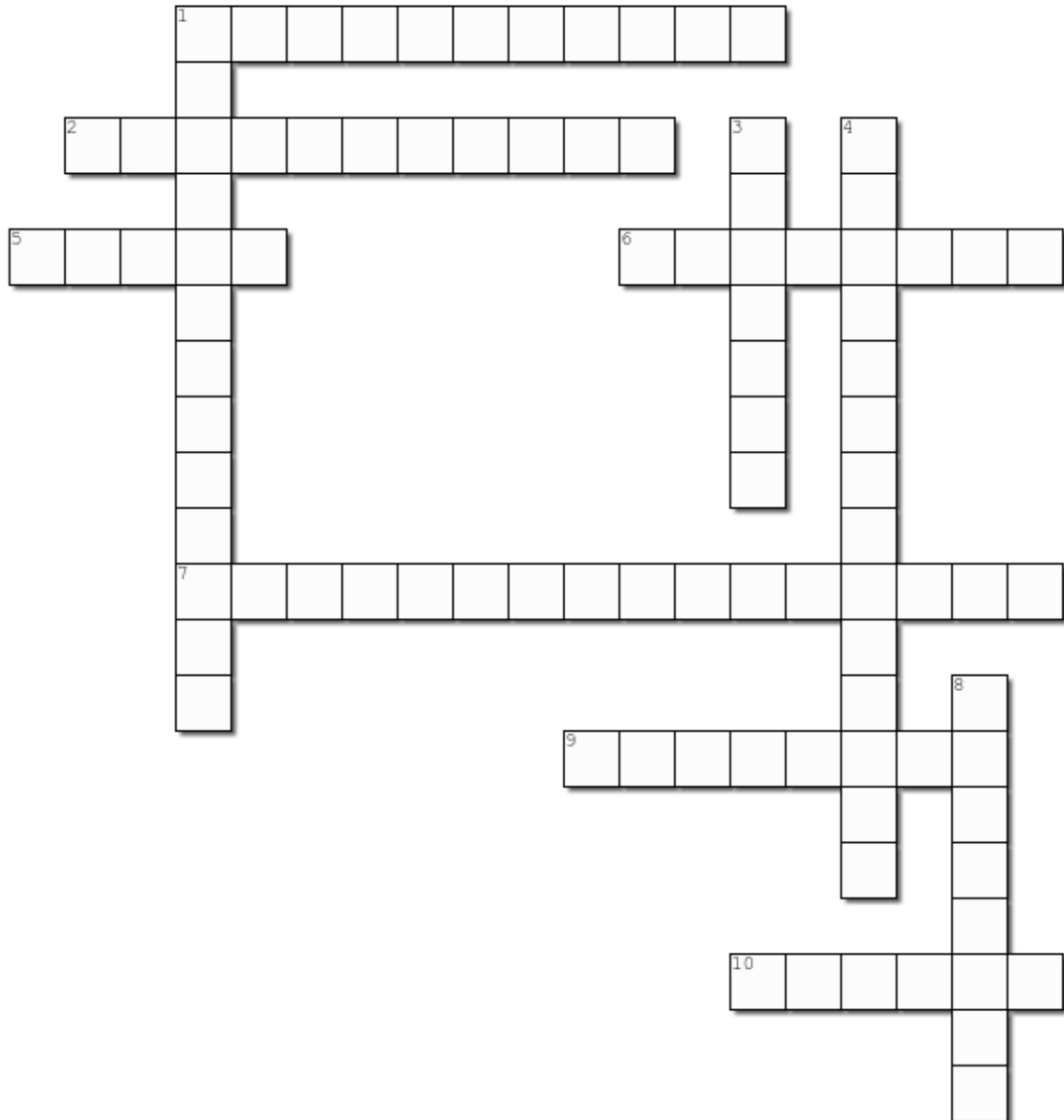
#### LEGGO E CAPISCO

##### Chi è l'archeometallurgo?

È l'esperto che studia la storia dei metalli e il loro utilizzo nelle epoche antiche.

# E ORA GIOCHIAMO

## CRUCIMETAL



### ORIZZONTALI

1. Importanti fonti visive dell'età del Rame
2. Minerale che contiene il 35% di rame
5. Struttura in pietra a forma di camino in cui avviene la fusione
6. Corpi naturali solidi con composizione chimica ben definita e forma cristallina
7. Esperto che studia la storia dei metalli
9. Recipiente in ceramica per fondere il metallo
10. Lo scarto della fusione

### VERTICALI

1. Pianta che suggerisce antiche lavorazioni dei metalli
3. Strumento che serve a 'pompare' aria sul fuoco
4. Vi si versa il rame fuso
8. Il nome di un luogo

**PAROLE E IMMAGINI DELLA METALLURGIA**

*Collega con una freccia il nome all'immagine corrispondente:*

forno fusorio

scorie

crogiolo

forme di fusione

lama d'ascia in bronzo

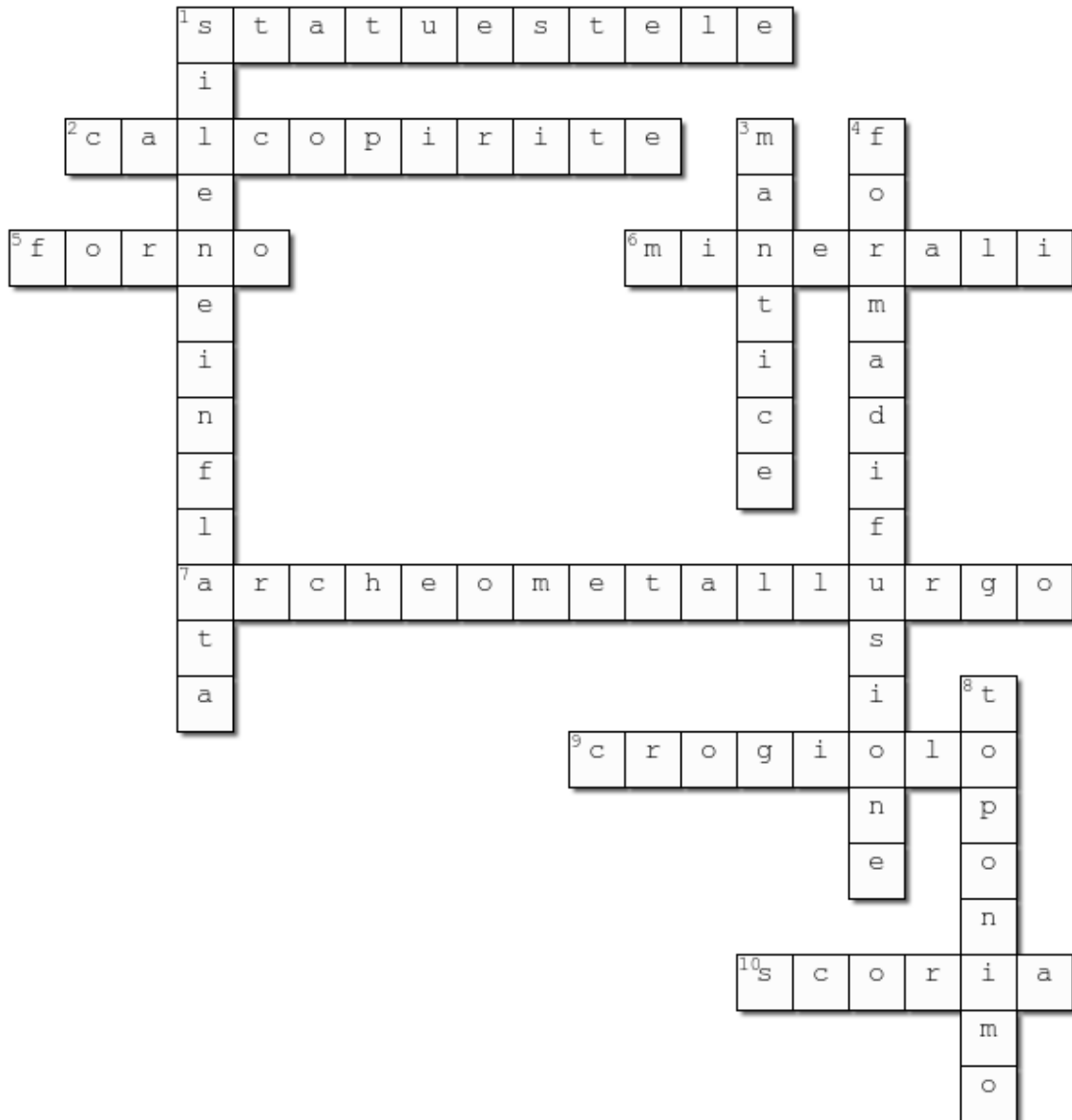
pugnale in bronzo

statua stele



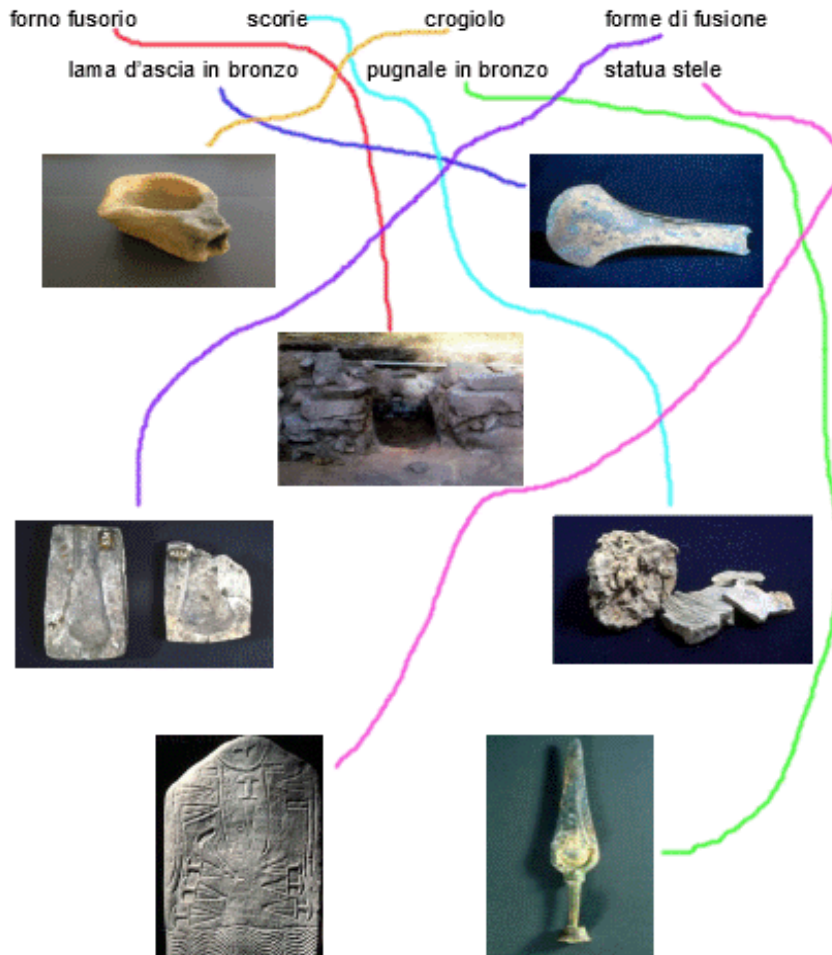
# SOLUZIONI

## CRUCIMETAL





## PAROLE E IMMAGINI DELLA METALLURGIA



Provincia autonoma di Trento  
Soprintendenza per i beni culturali  
Ufficio beni archeologici  
Servizi educativi

Via Mantova, 67 - 38122 Trento

Tel. 0461/492150

Mobile 331/6201376 – dott.ssa Luisa Moser, responsabile Servizi Educativi

Fax 0461/492160

E-mail: [didattica.archeologica@provincia.tn.it](mailto:didattica.archeologica@provincia.tn.it)

[www.cultura.trentino.it/Temi/Archeologia](http://www.cultura.trentino.it/Temi/Archeologia)



soprintendenza per i beni culturali Trento



soprintendenza\_beni\_culturali



@Beniarcheo