



**I metalli**

# I METALLI



## L'uomo scopre il metallo

L'introduzione del **metallo** tra le materie prime sfruttate dall'uomo costituisce una tappa importantissima nella storia. Il metallo è, infatti, una materia di elevata efficienza, molto più resistente dell'osso, del legno e della stessa pietra. L'Uomo probabilmente utilizzò minerali di metallo molto prima di imparare ad estrarre il metallo da essi: fin dal Paleolitico dovette apprezzare i diversi minerali metalliferi per i brillanti colori e la loro lucentezza, utilizzandoli per il loro aspetto estetico.

I più antichi oggetti di metallo sono stati rinvenuti nel **Vicino Oriente** e risalgono al IX millennio a.C. Già gli ultimi cacciatori - raccoglitori sapevano martellare a freddo "briciole" di rame puro per creare piccole foglie, fili e perline. I primi utensili veri e propri, come asce, coltelli, pugnali, sono stati fabbricati solo a partire dal VII millennio a.C. in **Turchia** e in **Iran**. In **Europa** i più antichi oggetti in metallo sono stati trovati nelle **regioni balcaniche** e risalgono al VI millennio a.C. Nella **penisola italiana** la più antica attività metallurgica si data al IV millennio a.C.

Il possesso di oggetti metallici o di intere aree metallifere da parte di singoli ricchi e potenti o di gruppi umani influenzerà il corso della storia.



Metalli allo stato naturale:  
pirite e magnetite



Lesina in rame



Ricostruzione di  
ascia in bronzo

## Le proprietà dei metalli

I metalli sono elementi, cioè sostanze semplici costituite da atomi tutti uguali. Tra i metalli usati fin dall'antichità troviamo il rame, l'argento, l'oro, lo stagno, il ferro, lo zinco e il piombo. Questi metalli raramente si trovano allo **stato nativo** mentre più facilmente si nascondono in **minerali** (ossidi, solfuri, carbonati ecc.). L'unione di due o più metalli diversi dà vita alle **leghe**.

### opacità e lucentezza

I metalli presentano aspetto opaco (la luce non può attraversarli) e lucente (la luce può riflettersi sulla loro superficie).

### stato solido

Fisicamente il metallo, a temperatura ambiente, si presenta **solido** (l'unico metallo liquido è il mercurio).

### dilatazione e fusione

Un metallo esposto al calore si dilata, se la temperatura aumenta diventa liquido (**fusione**). Ciascun metallo ha una diversa temperatura di fusione (ad esempio il rame fonde a 1083° C).

**conducibilità elettrica  
e termica**

I metalli possiedono la capacità di trasmettere il calore (**conducibilità termica**) e l'energia elettrica (**conducibilità elettrica**).

**corrosione**

I metalli possono essere facilmente aggrediti da agenti chimici ed essere soggetti alla **corrosione** ed al disfacimento: ad esempio la **ruggine** è il processo di corrosione del ferro.

**durezza e tenacità**

Tra le proprietà dei metalli bisogna ricordare la **durezza** e la **tenacità** - cioè resistenza - (proprio quest'ultima qualità è stata forse la ragione principale che ha spinto l'uomo, fin dall'epoca preistorica, ad utilizzare il metallo sostituendolo alla pietra per fabbricare utensili ed armi).

**malleabilità e duttilità**

I metalli sono infine **malleabili**, cioè trasformabili in fogli mediante compressione - ad esempio attraverso la martellatura - e **duttili**, cioè trasformabili in fili se sottoposti ad uno stiramento.

## Il reperimento dei metalli: l'attività estrattiva



Una grande miniera metallifera a cielo aperto

Il ritrovamento di metalli sulla crosta terrestre è un evento assai raro ed i luoghi in cui i minerali metalliferi si sono naturalmente accumulati - i giacimenti metalliferi - sono eccezionali. I giacimenti si distinguono in **primari**, dove il metallo è nato insieme alla roccia che lo contiene, e **secondari**, dove il metallo si è accumulato in un momento successivo alla sua formazione, spostandosi dal suo luogo di origine, come ad esempio nel letto di un fiume.

Nei giacimenti primari le concentrazioni che contengono i minerali metalliferi hanno forma di **filoni o vene**, appiattite o a lente. Quando l'uomo inizia ad estrarre il minerale metallifero da un giacimento si dice che il giacimento viene coltivato e diventa una **miniera**.

In età preistorica le coltivazioni dei giacimenti avvenivano all'aperto - **miniera a cielo aperto** - o in **fosse e pozzi** che non scendevano però mai troppo in profondità. Le tracce delle coltivazioni di miniere preistoriche sono state, per la maggior parte, cancellate dalla continuazione dei lavori di estrazione anche in età storica.

## L'ATTIVITÀ METALLURGICA: DAL MINERALE AL METALLO

E' possibile parlare di attività metallurgica vera e propria solo quando l'uomo è in grado di effettuare la fusione del metallo.  
Prima di fondere, l'uomo ha però imparato a lavorare il metallo che trovava in natura allo stato puro.  
Il rame è il primo metallo che l'uomo ha utilizzato; l'estrema malleabilità e duttilità consentirono infatti la sua primitiva lavorazione mediante martellatura a freddo e a caldo.  
Con questa tecnica potevano essere realizzati solo piccoli oggetti in forma di foglia o di filo.  
Successivamente l'uomo apprese le tecniche della riduzione dei minerali metalliferi e di fusione del metallo.



Varie forme di rame nativo

### a: l'arrostitimento

Se il metallo è contenuto in minerali a base di zolfo - minerali solfurei - prima della riduzione è necessario eseguire l'**arrostitimento**. I minerali vengono arrostiti su cataste di legna ed in presenza di aria; in questo modo il metallo si ossida e perde lo zolfo ed altre sostanze volatili (come l'arsenico, l'antimonio, il bismuto). Queste sostanze rinvenute sui capelli dell'Uomo del Similaun, hanno fatto supporre che egli svolgesse attività di metallurgia.

### c: la depurazione dalle scorie

Il metallo, liberato dalla roccia madre ma accompagnato da molte impurità, ha una temperatura di fusione più bassa del metallo puro; in questo modo diventa facilmente liquido e si deposita sul fondo del forno. Quando la temperatura del forno si abbassa il metallo si **raffredda e solidifica**; a questo punto è possibile raccoglierlo ma è ancora necessario liberarlo dalle impurità che vengono chiamate **scorie**. La depurazione dalle scorie avviene ripetendo il processo di arrostitimento e di fusione.

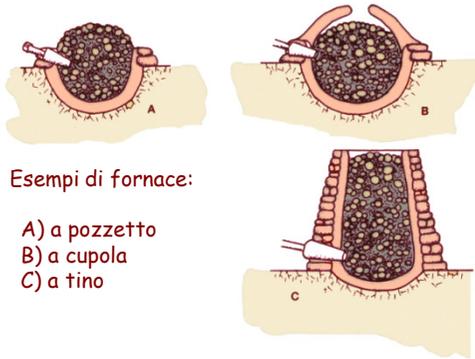
### b: la riduzione

La **riduzione** è l'operazione che consente di liberare il metallo dal minerale entro cui si è formato. Questo processo è relativamente facile quando il metallo è contenuto in minerali la cui struttura base è costituita da carbonati - **rocce carbonatiche** -. In questi casi è sufficiente spezzettare il minerale e deporre le briciole ottenute fra due strati di carbone di legna contenuti in una fossetta scavata alla base del catino di fusione. Ad una temperatura di 600-800° C ed in ambiente non ossigenato, i carbonati ( $CO_3$ ), perdendo ossigeno, si trasformano in diossido di carbonio ( $CO_2$  = anidride carbonica).



Piccoli manufatti in rame

## L'ATTIVITA' METALLURGICA: DAL METALLO ALL'OGGETTO



La **fusione** si ottiene grazie all'esposizione del metallo depurato a temperature variabili a seconda del tipo di metallo. Per raggiungere la temperatura necessaria viene allestito un forno (**forno fusorio**) in cui il fuoco viene ossigenato grazie a **mantici** il cui soffio d'aria viene indirizzato mediante dei cannelli detti **ugelli**. Immettendo ossigeno sul fuoco è possibile aumentarne la temperatura a piacere e quindi ottenere la fusione dei vari metalli. Il metallo da fondere può essere grezzo o anche ricavato da oggetti di recupero ormai rotti; in ogni caso viene posto in un contenitore di ceramica fornito di un beccuccio adatto a "versare" detto **crogiolo**.



Il crogiolo viene esposto al fuoco così che il metallo possa raggiungere la temperatura di fusione e liquefarsi. In questo stato viene "colato" nelle **forme**. Dopo il raffreddamento l'oggetto ottenuto viene rifinito.



Cuprite



Malachite



Azzurrite



Calcopirite



## METALLI UTILIZZABILI ALLO STATO PURO: IL RAME

Simbolo chimico Cu; punto di fusione **1083° C**. Colore rosso. Molto malleabile e duttile, è un buon conduttore elettrico. Il rame può trovarsi allo stato nativo o inglobato in minerali.

I minerali di rame possono essere a base di ossidi (**Cuprite**), carbonati (**Malachite**, **Azzurrite**), solfuri (**Calcopirite**).

I giacimenti di rame noti in Toscana in età antica sono quelli dell'Impruneta (Firenze), dei Monti Rognosi (Arezzo), di Montecatini Val di Cecina (Pisa), di Campiglia (Livorno) e di Massa Marittima (Grosseto). Tutti questi giacimenti ebbero miniere attive fino al Medioevo.

Fin dall'inizio il rame veniva smerciato in lingotti. Questi avevano forma di pani o di "pelli di bue".



Accetta e lesina in rame



Ciondolo a doppia spirale

Siderite



Magnetite



Ematite



Limonite



Goethite



Pirite



## METALLI UTILIZZABILI ALLO STATO PURO: IL FERRO

Simbolo chimico **Fe**; punto di fusione **1536° C**. Colore: grigio. Molto tenace, flessibile, elastico e fortemente magnetico. Esposto all'umidità si copre di ruggine. Il ferro nativo è molto raro, manca completamente dall'Italia. Più frequente è il ferro contenuto nelle meteoriti dette **sideriti**.

Il ferro terrestre è contenuto in minerali presenti su tutta la crosta terrestre. I principali minerali ferrosi sono la **Magnetite**, l'**Ematite**, la **Limonite**, la **Goethite** e la **Pirite**, tutti minerali che hanno una percentuale superiore al 50% di ferro. In Italia uno dei più grandi giacimenti del mondo antico è quello toscano dell'Isola d'Elba, sfruttato dall'età etrusca fino all'età imperiale; il ferro veniva trasportato e fuso nel continente, a Populonia, porto minerario sul promontorio di Piombino che fu uno dei più celebri centri siderurgici dell'antichità.

Punta di balestra



Punta di freccia



Coltello e forchetta



## METALLI UTILIZZABILI ALLO STATO PURO: L'ARGENTO

Simbolo chimico **Ag**; punto di fusione **960,5° C**. Colore bianco puro, fortemente riflettente; se esposto all'aria, può annerirsi con il tempo e ricoprirsi di una patina nerastra di solfuro. E' un metallo malleabile e duttile, buon conduttore di calore ed elettricità. L'argento nativo è molto raro; più facilmente si ritrova legato ad altri minerali (**Galena, Anglesite**).

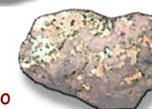
## METALLI UTILIZZABILI ALLO STATO PURO: L'ORO

Simbolo chimico **Au**, punto di fusione **1064° C**. Colore giallo. E' uno dei metalli più malleabili e duttili, un buon conduttore di calore ed elettricità e non si ossida all'aria né viene attaccato dagli acidi. L'oro di origine primaria si trova sotto forma di **filoni**, accompagnato da **pirite** oppure, più frequentemente, da **argento**. I giacimenti secondari si formano invece dal disfacimento delle formazioni aurifere primarie: in questi casi l'oro, stabile e ad alto peso specifico, è trasportato dalle acque sotto forma di **pepita** di varie dimensioni e agevolmente estraibile per semplice lavaggio. I giacimenti auriferi europei più ricchi sono localizzati soprattutto nella Penisola Iberica. Per la sua elevata malleabilità l'oro viene di norma legato con altri metalli (**argento e rame**) che, indurendolo, lo rendono più idoneo all'uso.

Oro nativo in  
lamine



Pepite d'oro  
nativo



Argento e  
rame nativi



Monete d'argento



Vaso, bracciale e tazza in oro

**Museo Civico  
per la Preistoria del Monte Cetona**

a cura di  
Alessandro Mangione