

Museo di Storia Naturale

# ORO

Luca Bindi



Firenze University Press





# Museo di Storia Naturale

## **ORO**

Luca Bindi



*Università degli Studi di Firenze*

Questa pubblicazione fa parte della collana  
"Le perline del Museo"  
sotto la direzione scientifica del  
Prof. Giovanni Pratesi

ISBN 978-88-6453-177-9 (print)  
ISBN 978-88-6453-148-9 (online)

© 2007 Firenze University Press

Università degli Studi di Firenze  
Firenze University Press  
Borgo Albizi, 28, 50122 Firenze, Italy  
<http://epress.unifi.it/>

*Printed in Italy*



*L'oro sembra scandire la storia dell'umanità.*

*È in nome dell'oro che sono scoppiati numerosi conflitti. È con l'oro che sono state realizzate mirabili opere d'arte. È l'oro che è stato scelto per dar vita a tutti quei simboli che rappresentano l'eterno desiderio dell'uomo di unire l'immanente al trascendente.*

*Potremmo dunque dire che l'oro, pur essendo materia inanimata, riassume mirabilmente miseria e grandezza della natura umana.*

*L'etimologia della parola, che nelle varie lingue indica l'oro, riconduce costantemente ad un significato positivo: all'aurora, alla luce, a qualcosa che illumina, a qualcosa che risplende.*

*A noi piace credere che questa pubblicazione, piccola per dimensione ma rilevante per contenuto, possa dare un contributo alla conoscenza, nella speranza che l'aurea conoscenza possa illuminare e risplendere sulle nuove generazioni.*

Giovanni Pratesi

Presidente del Museo di Storia Naturale





*...Un fiume usciva da Eden per irrigare il giardino, poi di lì si divideva e formava quattro corsi. Il primo fiume si chiama Pison: esso scorre intorno a tutto il paese di Avìla, dove c'è l'oro e l'oro di quella terra è fine; qui c'è anche la resina odorosa e la pietra d'onice... [Genesi 2: 10-12]*



Oro in lamine sparse su quarzo proveniente dall'Australia (Sandhurst, Victoria). Il campione è stato donato al Museo nel 1870 dal sig. Biagi, console italiano a Melbourne.

(MSN sez. Mineralogia - Università Firenze)



## Le proprietà fisico-chimiche

Allo stato puro l'oro ha la meravigliosa caratteristica di non alterarsi, di essere omogeneo e di essere attaccabile solo da pochissime sostanze tra le quali l'*acqua regia* (una miscela di acido cloridrico e acido nitrico), il cianuro di sodio ( $\text{NaCN}$ ) e il cianuro di potassio ( $\text{KCN}$ ). È un ottimo conduttore di calore e di elettricità e presenta un punto di fusione relativamente alto ( $1064\text{ }^\circ\text{C}$ ). L'oro ha simbolo chimico  $\text{Au}$ , numero atomico 79 e densità di  $19,3\text{ gr/cm}^3$ , di poco inferiore a quella del platino, altro importante metallo prezioso. La tonalità del suo caratteristico colore giallo può variare, anche notevolmente, in funzione di altri metalli presenti in soluzione solida: esso risulta più chiaro se è presente argento e acquista una tonalità rossastra se è presente rame. L'oro nativo è raramente purissimo. Il sostituito più comune è l'argento che, se presente in quantità superiore al 20%, impartisce una colorazione più chiara dando luogo alla varietà *electrum*.

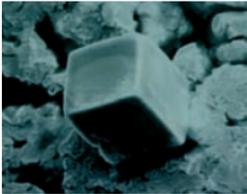


## Come e dove si presenta in natura

L'oro si presenta in natura in vari modi:

1. in cristalli singoli (ottaedrici, cubici e rombododecaedrici) o in aggregati a formare delle vere e proprie concrezioni arborescenti;
2. come vere e proprie "pepite" (grani, lamelle o pagliuzze) che rappresentano frammenti di oro erosi e levigati dall'acqua;
3. come piccoli strati nelle fratture delle rocce;
4. come inclusioni microscopiche in minerali metalliferi.

L'oro si rinviene generalmente in vene idrotermali e in depositi alluvionali derivanti dall'alterazione delle prime per processi di erosione e trasporto. L'oro di genesi idrotermale è generalmente correlato a magmi acidi e si ritrova associato con pirite (solfuro di ferro) e altri solfuri in vene principalmente costituite da quarzo. I depositi alluvionali, invece, sono principalmente costituiti da conglomerati quarziferi e da sabbie incoerenti.



1



2



3



4



5



6

1. micrografia di un cristallo cubico di oro ottenuta al microscopio elettronico a scansione
2. esempio di pepita d'oro
3. aggregati di cristalli di oro a formare concrezioni arborescenti
4. oro nelle fratture delle rocce
5. piccole scaglie di oro derivanti dall'alterazione di rocce aurifere preesistenti
6. Inclusioni microscopiche di oro in un conglomerato quarzoso

(AMNH, New York - USA)



## I minerali dell'oro

Oltre all'elemento nativo sono conosciute 31 specie mineralogiche con percentuali di oro oscillanti fra il 78,6% nel minerale bezsmertnovite,  $\text{Au}_4\text{Cu}(\text{Te},\text{Pb})$ , e il 3,7% nel minerale zvyagintsevite,  $(\text{Pd},\text{Pt},\text{Au})_3(\text{Pb},\text{Sn})$ . Fra i minerali contenenti oro, i più comuni in natura sono sicuramente la calaverite ( $\text{AuTe}_2$ ), la sylvanite ( $\text{AuAgTe}_4$ ) e la nagyagite [ $\text{AuPb}(\text{Sb},\text{Bi})\text{Te}_{2-3}\text{S}_6$ ]; tutti e tre questi minerali appartengono alla famiglia dei tellururi. L'interesse per i tellururi naturali è stato negli anni strettamente connesso alla ricerca dell'oro, inizialmente soprattutto in Transilvania. La presenza di miniere d'oro e d'argento nella Transilvania (odierna Romania, anticamente denominata Dacia), era nota fin dall'antichità, forse addirittura dal 4000 a.C., ed è molto probabile, anche se mancano fonti certe, che proprio da queste notizie l'imperatore Traiano abbia concepito e poi realizzato la conquista di questa vasta regione nei primissimi anni del II secolo d.C. Nel Settecento, nelle miniere



della Transilvania allora sotto il dominio asburgico, associati ai preziosi metalli nativi furono notati minerali inizialmente considerati composti a bismuto o antimonio. Il primo a riconoscere in uno di essi la presenza di oro fu Giovanni Antonio Scopoli (1723-1788), medico trentino al servizio degli Asburgo, che nel 1772 individuò correttamente nell'attuale nagyagite la presenza di oro, piombo, zolfo e forse di antimonio, scambiando però per ferro il nuovo elemento tellurio così successivamente chiamato dal chimico tedesco Martin Heinrich Klaproth (1743-1817) in onore della "vecchia Madre Terra (Tellus)". Accanto al tellurio nativo, Klaproth scoprì fra i prodotti della miniera Mariahilf di Zalatna, sempre in Transilvania, altri due minerali (sylvanite e calaverite) che presentavano una perfetta sfaldatura unita alla bassissima durezza (come la grafite), il colore argento giallastro e l'abito nettamente tabulare. Dalle formule chimiche si può notare che il contenuto in oro della nagyagite è modesto, non così quello della ca-



laverite ( $\text{AuTe}_2$ ) mentre la sylvanite ( $\text{AuAgTe}_4$ ) presenta contenuti importanti di argento.



calaverite

(Jason B. Smith copyright 2006)



sylvanite

(Rob Lavinsky - iRocks.com)



nagyagite

(Rob Lavinsky - iRocks.com)



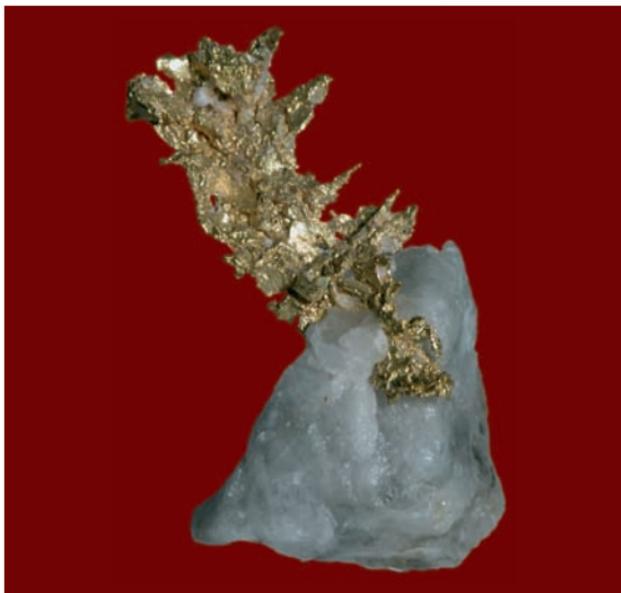
## Come si estrae l'oro?

Sebbene l'oro si rinvenga, sia allo stato nativo che associato ad altri elementi chimici, in svariati ambienti geochimici, nella quasi totalità dei casi il suo tasso di concentrazione è molto basso. Tanto per fare dei calcoli, nei giacimenti minerari (ossia dove le concentrazioni sono più elevate) per arrivare ad avere un'oncia d'oro (31,1035 gr) è necessario macinare circa 5 tonnellate di roccia! Una volta eseguita questa operazione e la successiva separazione, l'oro non è ancora puro; infatti è spesso associato ad argento, rame, piombo, zinco. Visto che per entrare in commercio l'oro deve essere puro almeno al 99,5%, è bene ricordare tutti i passaggi che esso subisce per essere separato da ogni presenza estranea. Il passaggio iniziale, e forse più importante, è quello della levigazione: la roccia grezza è frantumata e sottoposta a lavaggi in speciali recipienti, al fine di separare i minerali contenenti oro dagli altri minerali che costituiscono la ganga. Successivamente i minerali contenenti oro



Sottili foglioline d'oro sporgenti dalla base di cristalli di quarzo ametista.  
Miniera di Pachuca (Hidalgo, Messico).

(MSN sez. Mineralogia - Università Firenze)



Dendriti di oro su quarzite. Eagles Next Mine (California)  
(MSN sez. Mineralogia - Università Firenze)



sono sottoposti ad uno dei seguenti passaggi:

1. **Cianurazione:** i minerali contenenti oro vengono trattati con sostanze contenenti cianuro di sodio o di potassio. In questo modo si formano dei sali da cui viene estratto l'oro.
2. **Amalgamazione:** i minerali contenenti oro vengono macinati fino ad avere un prodotto estremamente fine e, in un secondo momento, vengono trattati con del mercurio per formare un'amalgama. Successivamente si distilla l'amalgama per ottenere l'oro.
3. **Affinazione:** i minerali contenenti oro vengono attaccati con sostanze come l'acido solforico o l'acido nitrico, che separano l'oro dal resto del materiale.

## Come si lavora?

L'oro puro ha la caratteristica di essere estremamente duttile, cioè ha la capacità di farsi ridurre in fili e lamine sottilissime; è risaputo che da un solo grammo si può ot-



Il Maestro Paolo Penko al banco da lavoro  
(Collezione Penko)



*Sant'Eligio, protettore  
degli orefici.*

Incisione tratta dalla  
tavola di Jacopo da  
Empoli (1791)

(Collezione Penko)



Riproduzione del  
quadro  
*“La bottega dell’ora-  
fo”* di Alessandro Fei.  
Palazzo Vecchio, Stu-  
diolo di Francesco I  
(Collezione Penko)



La fusione dell'oro  
(Archivio Penko)



Spilla con opale  
*boulder* realizzata  
in stile fiorentino  
secondo le antiche  
tecniche dell'arte  
orafa rinascimentale  
impresiosita da  
diamanti, zaffiri e  
opali nobili australiani  
(Realizzazione del Maestro  
Paolo Penko, Firenze).



tenere un filo lungo oltre 3.500 metri. L'oro è anche noto per la sua estrema malleabilità. Questa proprietà impedisce la realizzazione di gioielli in oro puro per la semplice ragione che si consumerebbero molto in fretta.



*Stilla Aurea* – serie di anelli dal design innovativo realizzati con le antiche tecniche della tradizione orafa fiorentina ed entrati a far parte della collezione del Museo degli Argenti di Palazzo Pitti (Firenze). La magica trasparenza dei trafori, in stile fiorentino, ispirati alle tarsie marmoree usate dai grandi maestri dell'architettura fiorentina del '400 e '500, impreziosite da diamanti e tormaline dai riflessi aurei, caratterizzano questa opera creata dal Maestro Paolo Penko.



Dall'“*Adorazione dei Magi*” del Ghirlandaio, narratore attento ai particolari preziosi della vita civile e religiosa del XV secolo, è stata riprodotta questa spilla in oro giallo e bianco con perle e pietre preziose.

(Realizzazione del Maestro Paolo Penko, Firenze).



Per questo motivo l'oro viene mescolato con altri metalli (principalmente argento, rame e palladio) che gli conferiscono la necessaria durezza e gli impartiscono diverse colorazioni. Ecco alcuni esempi di leghe d'oro (dove per lega si intende la combinazione di uno o più elementi con l'oro):

75% oro + 16% argento + 9% rame (colorazione gialla)

75% oro + 17% palladio + 4% argento + 4% rame (colorazione biancastra)

75% oro + 25% argento (colorazione verdastra)

75% oro + 25% rame (colorazione rosata)

75% oro + 25% rodio o rutenio (colorazione grigiastra)



oro + argento + rame

oro + palladio + argento + rame

oro + argento

oro + rame

oro + rodio o rutenio

(AMNH, New York - USA)



## La tecnica della granulazione

La tecnica di lavorazione dell'oro detta "granulazione" è molto antica. Infatti si ritrovano tracce di questa lavorazione già nell'oreficeria orientale, egizia e micenea del II millennio a.C. E' ben risaputo, comunque, che questa tecnica



*Fibula etrusca.*

Lavorazione con la tecnica della granulazione

(Museo Archeologico Nazionale di Firenze )



raggiunge il suo massimo splendore con gli Etruschi, principalmente nel periodo orientalizzante (VII sec. a.C.). Molto sommariamente la tecnica della granulazione consiste nel



*Fibula etrusca.*

Lavorazione con la tecnica della granulazione

(Museo Archeologico Nazionale di Firenze)



saldare piccole sfere sopra ad una lamina di base, secondo un disegno prestabilito. Nei gioielli etruschi i grani, tanto minuscoli da sembrare un pulviscolo, sono spesso disposti in modo da formare dei veri e propri motivi decorativi geometrici e floreali. La difficoltà maggiore in questa tecnica è rappresentata dalla saldatura, perché le minuscole sferette rischiano di perdere la loro conformazione a causa dell'elevato calore. Con la successiva colonizzazione romana dell'Etruria, l'applicazione della tecnica della granulazione diventa sempre più rara, fino a scomparire definitivamente senza lasciare in eredità una conoscenza precisa della formula che ne permetteva la realizzazione. Nei secoli successivi molti hanno cercato di scoprire il segreto di tale tecnica, a partire dagli artigiani bizantini, passando da Benvenuto Cellini, fino ad arrivare alle più recenti ricerche eseguite da aziende del settore che hanno permesso, all'antica tradizione legata alla granulazione, di continuare a vivere nella gioielleria dei nostri tempi.



## Titoli e carati

Quando si sente parlare di titolo dell'oro si fa riferimento alla quantità d'oro (espressa in millesimi) presente nella lega utilizzata, per esempio, nella realizzazione di un gioiello. Il carato, invece, è l'unità di misura che corrisponde a 41,6 millesimi di grammo di oro nella lega. Ad esempio noi siamo abituati a sentir parlare di oro a 18 carati che equivale a dire 750 parti di oro contro 250 parti di un altro metallo. La caratura può variare da paese a paese. La lega quasi esclusivamente composta d'oro (999 parti d'oro) prende il nome di oro a 24 carati.



10 carati

14 carati

18 carati

20 carati

24 carati

(AMNH, New York - USA)



## L'oro nel corso dei secoli

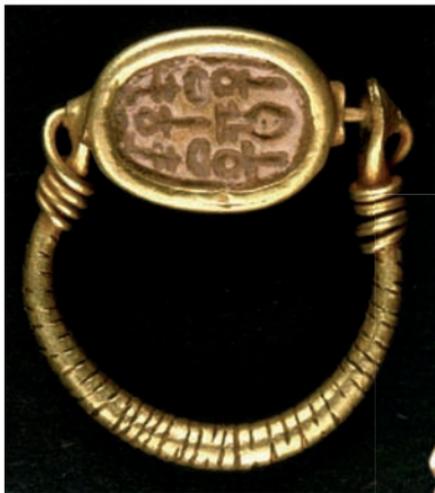
Sebbene l'oro non rientri tra le necessità fondamentali per l'uomo, esso ha sempre occupato un ruolo di primaria importanza. Basti pensare che gli egiziani usarono



*Figura alata in lamina d'oro*

Egitto

(Museo Archeologico Nazionale di Firenze)



*Anello con scarabeo.*  
Egitto, Nuovo Regno.  
Oro e pietra biancastra.  
Collezioni Granducali  
(Museo Archeologico Nazionale di Firenze )



*Elemento per collana a forma di mosca.*  
Egitto, Nuovo Regno.  
Oro, lapislazzuli, cornalina e turchese.  
Lascito Wilson-Barker 1948  
(Museo Archeologico Nazionale di Firenze )



*Collana d'oro etrusca.*

(Museo Archeologico Nazionale di Firenze )



il cerchio, la figura geometrica planare più perfetta, come simbolo per rappresentare l'oro. Gli alchimisti associarono l'oro con il sole e con il Dio greco del sole (Apollo) e rappresentarono il metallo prezioso con il simbolo della perfezione, ovvero con un cerchio con una croce al centro. Per i più recenti filosofi occidentali l'oro era l'immagine della luce solare e come tale rappresentava l'intelligenza divina dell'intero universo.

Sono circa seimila anni che l'uomo ha iniziato la pratica di



*Braccialetto d'oro etrusco.*  
Lavorazione con la tecnica della  
filigrana

(Museo Archeologico Nazionale di Firenze )



estrazione dell'oro e in questo lasso di tempo si stima che siano state prodotte circa 135.000 tonnellate del prezioso metallo. Di questa quantità, si ritiene che almeno il 10% sia andato irrimediabilmente perduto nei fondali marini, in tesori sepolti e mai più ritrovati, oppure polverizzato durante la lavorazione delle monete. Le proprietà fisiche dell'oro, la sua lucentezza, la sua facilità di lavorazione, la sua virtuale indistruttibilità, hanno permesso all'oro di ritagliarsi un ruolo speciale nella storia dell'umanità. I più antichi oggetti d'oro conosciuti sono egiziani e risalgono





*Disco d'oro irlandese.* (900-600 a.C.)  
Collezione Fletcher, 1947  
(Metropolitan Museum of Art, New York).

*Esempio di gioielleria greca.* (ca. 330-300 a.C.)  
Collezione Harris Brisbane Dick, 1937  
(Metropolitan Museum of Art, New York).

Pag. 33  
a sinistra

*Coppa micenea.* (ca. 1550-1500 a.C.)  
Collezione Rogers, 1907  
(Metropolitan Museum of Art, New York).

a destra  
*Anello greco.* (IV-III secolo a.C.)  
(Metropolitan Museum of Art, New York).





*Esempio di gioielleria greca.*

(ca. 330-300 a.C.)

Collezione Harris Brisbane

Dick, 1906

(Metropolitan Museum of Art, New York).

circa al 5.000 a.C. Inizialmente l'oro fu utilizzato per la produzione di ornamenti e gioielleria. Successivamente l'oro assunse un carattere diverso: esso divenne il simbolo della salute e lo strumento caratterizzante una certa casta sociale. Basti pensare che Omero (1000 a.C.) nei poemi Iliade e Odissea menziona ripetutamente l'oro come simbolo di salute per i mortali e come simbolo di splendore per gli immortali. Nell'Antico Egitto e nella



Roma imperiale l'oro veniva estratto impiegando gli schiavi, che lavoravano con picconi di pietra o di bronzo, e le miniere erano generalmente di monopolio statale. Uno dei pochi casi di cercatori di oro "liberi" (non schiavi) si ritrova nello stesso periodo nel Sudan. Tali persone, comunque, dovevano dare allo Stato (in questo caso egizio) una parte della quantità di oro trovata. Il popolo egizio in un primo momento si limitò ad estrarre l'oro dai fiumi, ma passò ben presto ai giacimenti primari del Sudan, dell'Etiopia e dello Zimbabwe, scoprendo ed applicando nuovi metodi di estrazione, fusione e lavorazione, che furono poi adottati da molte altre civiltà antiche. Tutto questo rese le scorte d'oro del popolo egizio talmente immense da suscitare gli appetiti di tutti i conquistatori del III, II e I millennio a.C., tra cui i principi d'Assiria, Babilonia e di altri Stati del Medio Oriente, che per entrarne in possesso erano disposti a offrire qualunque cosa, come carri da guerra o le "moderne" armi di ferro. Ovviamente



la grande ricchezza del popolo egizio fece anche scatenare guerre devastanti. E' importante ricordare, comunque, che dalla metà del II millennio alla metà del I millennio a.C. i principali diffusori dell'oro nel Mediterraneo non furono gli egizi ma i fenici. Per esempio, l'estrazione dell'oro dai Pirenei, una delle più massicce della storia, è riconducibile



*Sigillo che raffigura Alessandro il Grande. (286-281 a.C.)  
Collezione Edmund Kerper, 1952  
(Metropolitan Museum of Art, New York).*



*Anello con ritratto dell'Imperatore  
Tiberio. (14-37 d.C.)*  
Collezione Bothmer-Acheson Wallace,  
1994  
(Metropolitan Museum of Art, New York).



*Spilla a forma di disco con cameo  
centrale. (spilla ca. 600, cameo 100-  
300 d.C.)*  
(Metropolitan Museum of Art, New York).

proprio a questo popolo. Plinio il Vecchio riporta che nelle sole province di Asturie, Galizia e Lusitania si estraevano quantità elevatissime, oltre 6,5 tonnellate d'oro ogni anno.

Nel IV secolo a.C. la maggior parte dell'oro conosciuto era in possesso dei re persiani, almeno fino all'arrivo di



Alessandro Magno, che riuscì a conquistarne circa 10.000 tonnellate (ivi compreso l'argento). Dopo la sua caduta, l'ingente patrimonio accumulato si sparpagliò nel cosiddetto "mondo civilizzato" di allora.

E' sicuramente anche da ricordare che lo Stato romano provò ad affittare a privati appezzamenti di terreno sul fiume Po, dove si trovava oro alluvionale. Purtroppo le quantità del metallo prezioso erano talmente scarse che nessuno riuscì mai ad arricchirsi veramente. In effetti, come è ben risaputo, lo Stato romano estraeva cospicue quantità d'oro dalle miniere spagnole. Appare curioso, ma al contempo significativo, il fatto che quando fu trovato oro nella Transpadana, lo Stato romano, appellandosi ad un antico decreto del senato inteso a risparmiare tutte le miniere italiane, consentì lo sfruttamento delle sole miniere straniere. Le semplici ragioni di tale comportamento erano dovute al fatto che in due mesi il metallo aveva perso circa un terzo del suo valore in tutta la penisola italiana.



*Fodero di actinolite con filettature d'oro intarsiate e castoni ovali incavati.*

sotto

*Lamina di giada con arabeschi d'oro intarsiati su un lato e foro alla sommità. Manifattura turca.*

Collezioni medicee

(MSN sez. Mineralogia - Università Firenze)





*Collana con ornamenti floreali.*  
Stile sumerico  
(ca. 2600-2500 a.C.)  
(Metropolitan Museum of Art, New York).

*Amuleto dell'Anatolia.*  
(XV-XIII secolo a.C.)  
(Metropolitan Museum of Art, New York).





*Vaso iraniano.*  
(V secolo a.C.)  
(Metropolitan Museum of Art, New York).

*Coppa iraniana.*  
(I millennio a.C.)  
(Metropolitan Museum of Art, New York).





La condizione delle persone che lavoravano in miniera era a dir poco spaventosa: gli schiavi, infatti, erano costretti a lavorare nelle miniere talvolta addirittura fino alla morte. Plinio il Vecchio narra che i minatori delle miniere spagnole non vedevano la luce del sole anche per interi mesi. Per mettere in evidenza quanto l'oro sia stato importante nel corso degli eventi storici è utile ricordare che la sco-



*Pendente panamense. (IV-V secolo d.C.)*  
Collezione Edward C. Moore, 1891  
(Metropolitan Museum of Art, New York).

*Pendente panamense. (I-V secolo d.C.)*  
Collezione Michael C. Rockefeller, 1979  
(Metropolitan Museum of Art, New York).





*Pendente panamense.* (V-VIII secolo d.C.)  
Collezione Jan Mitchell and Sons,  
1991  
(Metropolitan Museum of Art, New York).

*Pendente panamense.* (VIII-X secolo d.C.)  
Collezione Michael C. Rockefeller,  
1979  
(Metropolitan Museum of Art, New York).



*Pendente colombiano.* (IX-XVI secolo d.C.)

Collezione Michael C. Rockefeller, 1979

(Metropolitan Museum of Art, New York).



*Maschera funeraria peruviana.* (X-XI secolo d.C.)

Collezione Alice K. Bache, 1974

(Metropolitan Museum of Art, New York).

perta e la conquista dell'America è strettamente legata, sin dall'inizio, alla questione dell'oro. La parola "oro", infatti, è il vocabolo dominante sin dalla prima lettera scritta da Colombo dopo la conquista dell'isola di Hispaniola (Haiti). Subito dopo la conquista dell'America, nel periodo che va dal 1493 al 1529, gli indigeni estrassero 22 tonnellate

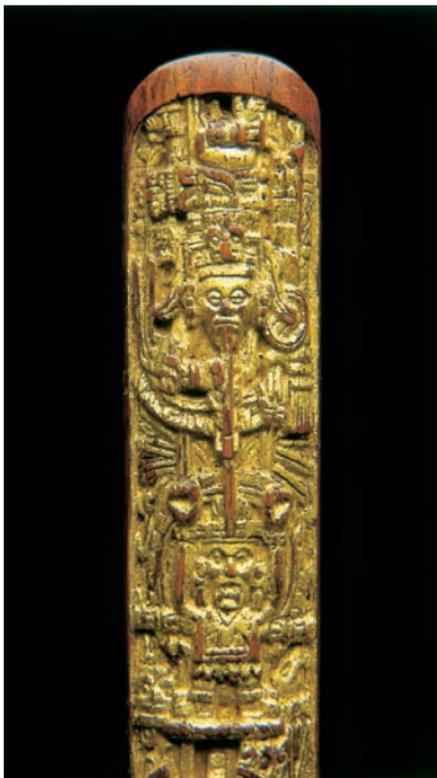


te d'oro, venendo ripagati con la quasi totale estinzione della popolazione locale, che da circa due milioni di abitanti passò a 14.000. Dopo Colombo, Cortés in Messico e Pizarro in Perù continuarono su questa linea facendo scomparire due intere civiltà: quella degli Aztechi e quella degli Incas. Tanto per dare dei numeri, durante l'assalto alla capitale azteca Tenochtitlan morirono circa 240.000 abitanti su 300.000, con un bottino di soli 600 kg d'oro. Nello stesso modo Pizarro pretese qualcosa come 5,5 tonnellate



*Pendente panamense.* (XI-XVI secolo d.C.)  
Collezione Meredith Howland,  
1904

(Metropolitan Museum of Art, New York).



*Atlatl*, propulsore per dardi e frecce in legno intagliato e rivestito di foglia d'oro, oggetto cerimoniale dell'antico Messico, acquistato dal Museo nel 1902. Il finissimo intaglio riproduce figure della mitologia e della religione degli Aztechi.

(MSN sez. Antropologia – Università Firenze)



te d'oro e 11,8 d'argento come riscatto per liberare il re inca Atahualpa e dopo aver ricevuto quanto richiesto lo uccise ugualmente. Paradossalmente tutti i materiali preziosi depredati non servirono affatto a far avere un posto di primo piano alla Spagna in senso capitalistico, ma, al contrario, servirono ad accelerare il crollo della sua decadente economia feudale e ad accrescere le possibilità delle potenze rivali.

Nella seconda metà del XVI secolo in Europa occidentale si smise del tutto di estrarre oro e argento. Questo avvenne principalmente perchè non si riusciva a competere coi prezzi del mercato americano, dove i metalli venivano estratti dagli schiavi, iniziando quella che poco dopo verrà chiamata la tratta dei negri africani.



*Pendente con scimmia su un fischiotto, travestita da venditore ambulante – manifattura fiamminga, secolo XVI; oro smaltato, tre diamanti, ventiquattro rubini, cinque smeraldi e quattro perle (cm 5 x 4,5). (Museo degli Argenti, Firenze).*



*Pendente con gallo* – manifattura fiamminga, secolo XVI; oro smaltato, perle, diamanti, rubini (cm 7 x 5,4).  
(Museo degli Argenti, Firenze).



*Coppa, Hans Karl* – firmato e datato 1602-1611; oro smaltato (h. cm 14).  
(Museo degli Argenti, Firenze).



Nel periodo intercorso tra l'esaurimento dei giacimenti auriferi alluvionali del Sud-America e la scoperta dell'oro californiano, è da ricordare che fu la Russia a occupare il primo posto fra i produttori mondiali di oro. Nel decennio che va dal 1830 al 1840 essa raggiungeva circa un terzo della produzione mondiale, principalmente grazie ai giacimenti degli Urali e dell'Altaj. Si calcola che dall'inizio dell'estrazione industriale del metallo prezioso sino al crollo dello zarismo vennero estratte in Russia circa 3.000 tonnellate d'oro. Ma la vera svolta stava per arrivare. Era la scoperta dei giacimenti nord-americani, australiani, canadesi e soprattutto sud-africani. Grazie a questo oro sarebbero state costruite metropoli con milioni di abitanti, come San Francisco, Sidney, e Johannesburg.



*Borsetta da cerimonia*  
finemente eseguita  
in sottile maglia  
d'oro attorno al 1925  
dall'orafo Wilhelm  
per la corte di  
Danimarca.  
La borsa ha chiusura  
a scatto e due zaffiri  
tagliati a cabochon;  
fa parte delle  
testimonianze esterne  
del Museo Torrini.



*Bracciale linea retro' in oro giallo e bianco 750‰ realizzato interamente a mano dall'Opificio orafa Torrini. Vi sono incastonati 84 diamanti naturali taglio brillante e 16 corindoni naturali varietà rubino taglio carré.*

Il bracciale richiama lo stile anni '40 dello scorso secolo dove vengono messe in evidenza le linee morbide ed ondulate che formano, come in questo caso, nodi o cerniere. Il gioiello è impreziosito, inoltre, dall'incastonatura di diamanti e di rubini che formano un contrasto con l'oro bianco del fermaglio rilevando maggiormente il gioco del movimento.

(Opificio orafa Torrini, Firenze)



*Scatola porta sigarette da borsetta* in oro giallo 750‰ eseguito su lastra cesellata e con chiusura realizzata a cera persa dove è incastonato uno zaffiro taglio cabochon. L'oggetto è stato realizzato nel 1950 dalle maestranze dell'Opificio orafa Torrini.



*Bracciale "ebb tide"* realizzato negli anni '50 nell'Opificio orafa Torrini in oro giallo 750‰ con incastonate 18 turchesi persiane tagliate a cabochon e diamanti naturali.

Eseguito con l'antica tecnica della fusione a cera persa con ritocco a cesello e finitura in oro nativo.



*Spilla* realizzata in oro giallo 750‰ con la tecnica della fusione a “cera persa” con finitura incisa. Raffigura una testa di elefante con zanne in oro bianco, diamanti e occhi in zaffiro. Sulla testa porta un motivo tipo corona in oro bianco impreziosito da diamanti disposti a pavé e gocce di smeraldo mobili. Modellazione con fusione a cera persa eseguito dalle maestranze dell’Opificio orafa Torrini. La spilla creata negli anni ’50 presenta le tipiche caratteristiche di quest’epoca, in cui la moda, soprannominata “animalier”, impone soggetti animali, come felini, uccelli, insetti ed anche specie fantasiose ed esotiche arricchite da pietre preziose e tempestate da pavé di diamanti e pietre preziose colorate che creano scintillii e giochi di colore in contrasto con i metalli nobili.



*Collana "Beatrice"* in oro giallo 750‰ finemente incisa.

Realizzata interamente a mano con la tecnica della fusione a cera persa. Finitura in oro nativo con incisioni a rilievo in stile fiorentino.

Il gioiello è stato eseguito nell'Opificio orafa Torrini nel penultimo decennio del XX secolo.



*Pendente della collezione "Orion" disegnata per l'esposizione mondiale su iniziativa del World Gold Council "the Renaissance of gold".  
Finitura in oro giallo cesellato con la tecnica della fusione a cera persa.  
Incastonati 16 diamanti naturali taglio brillante per 0,43 carati.  
(Opificio orafa Torrini, Firenze)*



Riproduzione in oro 750‰ del primo fiorino di Firenze (che ebbe corso dal 1252 al 1303) con l'antica tecnica della fusione a cera persa.

(Realizzazione del Maestro Paolo Penko, Firenze).



## L'oro come “merce di scambio”

E' sicuramente degno di nota il fatto che nell'Antico Testamento la parola “oro” compare ben 415 volte. Per esempio quando viene introdotta la figura di Abramo viene scritto “*Abram era molto ricco in bestiame, argento e oro*” (Genesi 13, 2). In realtà nell'Antico Testamento il metallo prezioso non viene mai usato come vero e proprio “denaro”. Nell'intera Bibbia l'oro ha una semplice funzione



Esempio di  
moneta d'oro  
romana



sociale e non è mai considerato un oggetto di culto. Il metallo prezioso cominciò ad assumere aspetti primitivi di “denaro” circa 4000-4500 anni fa e dopo 2500-2600 anni apparvero in circolazione le prime monete d’oro. Nonostante l’oro fosse la merce di scambio principale, comunque, è da segnalare che venivano usati anche metalli come il rame e soprattutto l’argento, anche se il rapporto di scambio fra oro e argento variava da 6:1 a 8:1. A Roma, nel periodo dei primi imperatori, il valore dell’oro superava quello dell’argento addirittura di 11-12 volte. Durante il V secolo d.C. in Europa occidentale il rapporto arrivò ad essere di 18:1. Soltanto nel XIX secolo, comunque, il metallo prezioso divenne il principale metallo monetario, al punto da far introdurre il sistema monetario chiamato “gold standard” nei principali paesi capitalistici.

La prima moneta d’oro dell’età moderna fu coniata nel 1252 a Firenze con il nome di “florino”, e conteneva 3,5 grammi del metallo prezioso. Poi seguirono Genova e

Venezia e, nel nord Europa, la Germania e i Paesi Bassi. Zecchini e ducati hanno accompagnato lo sviluppo economico dell'Europa occidentale sino ai secoli XVII e XVIII. E' utile ricordare comunque, che la principale funzione di queste monete era rivolta al commercio estero, per quello interno infatti ci si serviva di monete d'argento. Il Luigi d'oro (1640) moneta circolante ai tempi di Luigi XIII, durò fino alla rivoluzione francese, mentre il doblone, che conteneva una grammatura d'oro doppia rispetto al fiorino, rimase la moneta principale della Spagna per i secoli XVI e XVII.





## La corsa all'oro

La corsa all'oro californiana, anche conosciuta come "febbre dell'oro", fu un periodo della storia americana contrassegnato dall'interesse per l'oro della Sierra Nevada, massiccio montuoso situato nella regione centrale della California. Le corse all'oro erano in grado di smuovere migliaia di persone che, abbandonando case e famiglie, si dirigevano verso i presunti campi auriferi. Tutto iniziò il 18 gennaio 1848, quando il pioniere svizzero-tedesco Johann Sutter ebbe la fortuna di scoprire un consistente filone aurifero. Nonostante Sutter tentasse in qualsiasi modo di mantenere segreta la sua scoperta, il "suo" filone aurifero venne scoperto mentre si stava lavorando alla costruzione di una fabbrica. Ovviamente la notizia si diffuse molto rapidamente e da allora fiumi di persone di tutte le estrazioni iniziarono la loro vera e propria corsa all'oro anche se solo pochi riuscirono a diventare veramente ricchi. La maggior parte di essi, infatti, fu in grado di trovare quantità



Ritratto di Johann August Sutter conservato al Museo d'Arte di Solothurn (Svizzera); Autore: Frank Buchser.



d'oro necessarie soltanto al proprio sostentamento o utili per restituire i soldi che qualcuno aveva anticipato per l'acquisto dei materiali. E' comunque grazie alla corsa all'oro, che convenzionalmente si considera terminata nel 1855, se in California nacquero le prime città, con l'apertura di banche, officine e saloon. E' da sottolineare comunque, che la corsa all'oro non si limitò soltanto alla California. Negli anni successivi, infatti, la "febbre dell'oro" contagiò anche Canada e Alaska. A questo proposito è sicuramente utile ricordare la corsa all'oro del Klondike iniziata nel 1897 e terminata l'anno seguente. Il Klondike



Litografia che mostra come lavoravano i minatori della California.

(Museum of the City of San Francisco - ©2000 Gladys Cox Hansen).





**FOR**  
**CALIFORNIA!**  
**DIRECT**

**EXTRAORDINARY INDUCEMENTS!!**  
**THIRTY-FIVE DAYS TO GOLD REGIONS!**

**The "California Steam Navigation Co."**  
Will dispatch their first vessel from New York, the **NEW AND SPLENDID**

**STEAM SHIP!**  
**NICARAGUA**

**On FRIDAY, MARCH 23d, 1849.**  
Via the River St. Juan and Lake Nicaragua, across the Isthmus of Colon.

**Capt. BRUNSON, of the U. S. Topographical Engineers.**

**200 JACK ASSES!**

**The Quickest, Safest and Cheapest!!**  
**Price of Passage Through Ninety Dollars!**  
To be paid in SPECIE, Direct and Full Fare, taken only.

**For further particulars apply on board, at the foot of South Street, N. Y., or to the Individual Agents for the Company. Applications by mail, in most instances, must be paid, addressed to the Company's Agents.**  
**HOBSON, BROTHERS & Co, 147 Wall Street, (opposite the Railroad).**

Manifesto che pubblicizza la corsa all'oro in California



Un accampamento di cercatori d'oro in California in una stampa di fine '800



Minatori della California

è una regione del Territorio dello Yukon, nel Canada nord-occidentale, appena oltrepassato il confine orientale dell'Alaska. Negli anni della febbre dell'oro tutto è ruotato attorno al fiume Klondike, un piccolo torrente che sfocia da sud est nel fiume Yukon a Dawson. Nonostante ancor oggi venga estratto oro da quella zona, l'attività mineraria rilevante è cessata nel 1910. Il Klondike deve la sua fama a Carl Barks, "ideatore" di Paperon dé Paperoni, che ha ambientato le prime avventure del papero più famoso del mondo proprio in questi luoghi, durante la corsa all'oro. Le grandi corse all'oro fecero diventare questo metallo prezioso, per tutto il XIX secolo fino agli inizi del XX, l'unica merce di scambio il cui prezzo era fisso, stabilito dal contenuto aureo delle varie valute (principalmente sterlina e dollaro).

### **L'oro in Italia: come e dove cercarlo?**

La ricerca amatoriale dell'oro viene effettuata in due



Cercatori d'oro nei fiumi



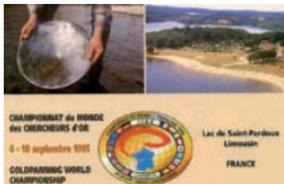
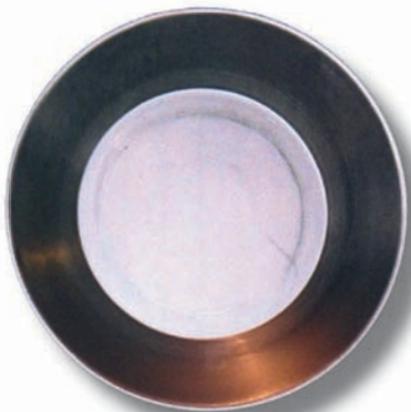
La “batea” o padella per la ricerca dell’oro



Cercatori d'oro in Madagascar



“batea”



Manifesto del primo campionato  
del mondo di ricerca dell'oro  
(Settembre 1995 – Francia)



Una gara di ricerca dell'oro



ambientati: in miniera e nei fiumi. La ricerca all'oro più classica e divertente è sicuramente quella da effettuarsi sulle rive dei numerosi fiumi o torrenti auriferi del nord Italia utilizzando come strumento la cosiddetta "padella" o "piatto californiano". Quando i fiumi sono in piena tali particelle d'oro vengono depositate su sponde e anse formando le cosiddette "punte". Una volta vagliato se una punta possa essere redditizia (tramite delle prove preliminari con la "padella") si potrà iniziare a "lavorare". Ovviamente il tutto dipenderà anche dalla condizione annuale del corso fluviale, discriminante per trovare poco o tanto oro.

Sono anche da considerare i corsi d'acqua, anche piccolissimi, posti immediatamente a valle dei giacimenti auriferi; questi ultimi contengono quasi sempre residui più o meno vistosi di questa mineralizzazione. In questi casi l'oro può variare da dimensioni medio-grandi fino a piccolissime, essere associato ad altri minerali, essere più



o meno cristallizzato, e anche presentare lievi variazioni di colore.

In Italia l'oro è presente in modeste quantità entro vene idrotermali nella zona del Monte Rosa (miniera di Pestarena) e in sabbie aurifere lungo il corso di alcuni fiumi alpini come il Ticino, l'Adda, il Sesia e la Dora Baltea.



Le fasi del setacciamento dell'oro



## Indice

Le proprietà fisico-chimiche	pag. 7
Come e dove si presenta in natura	pag. 8
I minerali dell'oro	pag. 10
Come si estrae l'oro?	pag. 13
Come si lavora?	pag. 17
La tecnica della granulazione	pag. 25
Titoli e carati	pag. 28
L'oro nel corso dei secoli	pag. 29
L'oro come "merce di scambio"	pag. 61
La corsa all'oro	pag. 64
L'oro in Italia: come e dove cercarlo?	pag. 71



## Ringraziamenti

L'autore desidera esprimere i più sinceri ringraziamenti a Giovanni Pratesi (Presidente del Museo di Storia Naturale, Università di Firenze) ed a Luisa Poggi (Curatore della sezione di Mineralogia del Museo di Storia Naturale, Università di Firenze) per la rilettura critica dei testi. Un sincero grazie anche a Ornella Casazza e Bianca Cappello (Museo degli Argenti, Firenze), a Giuseppina Carlotta Cianferoni (Museo Archeologico Nazionale di Firenze), a Alba Scarpellini (Museo di Storia Naturale di Firenze), ai maestri orafi fiorentini Franco Torrini e Paolo Penko, a Marco Giordano ([www.minieredoro.it](http://www.minieredoro.it)), Marco Ciriotti, Jason B. Smith, Rob Lavinsky ([iRocks.com](http://iRocks.com)), George E. Harlow (Department of Earth and Planetary Sciences, American Museum of Natural History, New York, U.S.A.), Gladys Hansen (Museum of the City of San Francisco, San Francisco, U.S.A.), Alisa LaGamma (The Metropolitan Museum of Art, New York, U.S.A.), Andrea Grigioni (Museo di Storia Naturale, Università di Firenze) e la gioielleria "Ancre" per aver messo a disposizione dell'autore alcune immagini e per la preziosa collaborazione.

Museo di Storia Naturale  
Via La Pira, 4 - Firenze  
www.msn.unifi.it

Sezione di Mineralogia  
Via La Pira, 4 - Firenze

Testi di  
*Luca Bindi*

Impaginazione e grafica:  
*Maria Cristina Andreani*

In copertina:  
*dendriti di oro su quarzite.*  
*Eagles Next Mine (California)*  
*Museo di Storia Naturale*  
*Sezione di Mineralogia*  
*Università degli Studi di Firenze*

---

Finito di stampare presso  
"Nova Arti Grafiche" - Signa (FI)  
Giugno 2007