

(Museo del Liceo scientifico A. Avogadro **MINERALI**
a cura del Gruppo Mineralogico Basso Canavese

Scheda anagrafica n°: 135

Reperto: 190

Nome: Oro

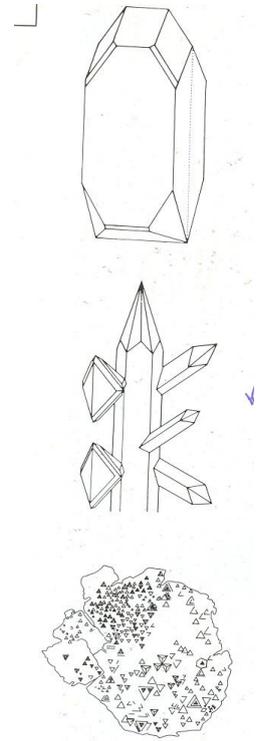
Etimologia:
Dal Latino
Aurum

Classe:
Elemento nativo

Formula
chimica: Au

Durezza :
da 2,5 a 3

Striscia :
giallo brillante.

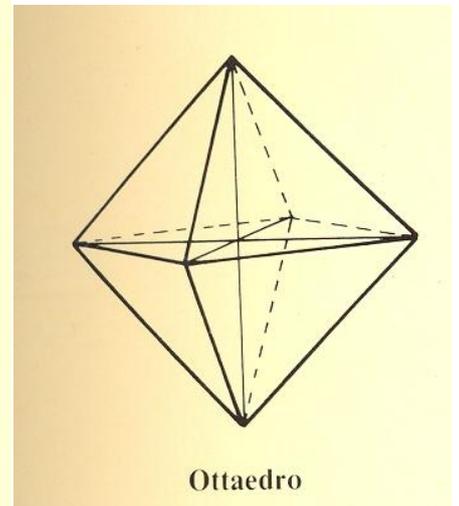
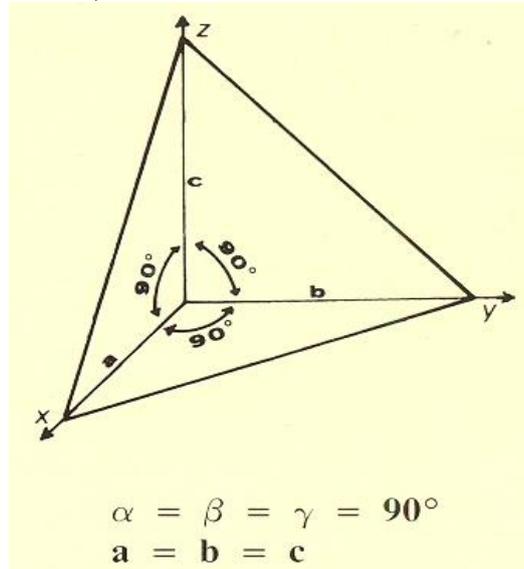


Sistema di cristallizzazione:

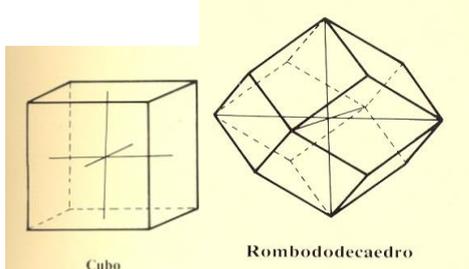
I tre assi cristallografici sono di eguale lunghezza e formano tra loro angoli retti.

È il sistema a più elevato grado di simmetria. Si passa da un minimo di due assi di simmetria ternaria ad un massimo di tre assi quaternari, quattro assi ternari, sei assi binari, nove piani ed un centro di simmetria.

Cubico, monometrico



Ottaedro



Forma dei cristalli:

Ottaedri, dodecaedri, cubi, spesso geminati o cristalli a sviluppo unidirezionale . Raramente si presenta in cristalli: essi, comunque, sono piccoli, non ben formati (di forma vagamente ottaedrica o rombododecaedrica) solitamente aggruppati..

Classe: Elemento nativo.

Minerali formati tutti da atomi della medesima specie e perciò corrispondenti agli elementi della chimica moderna. Sono per lo più metalli poco ossidabili, come oro, argento ecc. anche corpi non metallici, come lo zolfo

Gli elementi chimici formano un gruppo relativamente poco numeroso di minerali e non si trovano che di rado in natura.

Su 103 elementi chimici attualmente conosciuti, solo 22 costituiscono dei minerali.

Il numero dei minerali del gruppo degli elementi nativi è però superiore a 22, perchè certi formano due minerali, come per esempio il carbonio che si presenta come diamante e grafite. Fino ad oggi non si sono mai trovati dei giacimenti di metalli leggeri puri, perchè essi si ossidano facilmente; non si hanno pertanto in natura le condizioni necessarie per mantenerli allo stato puro.

Secondo un principio generalmente valido, più sono grandi le capacità di un elemento di combinarsi con gli altri, meno si ha l'occasione di trovarlo allo stato di metallo puro. È così che si trova molto più raramente in natura del ferro puro che dell'oro puro, sebbene il ferro rappresenti più del 4% della crosta terrestre e l'oro solamente qualche parte per milione.

Nel sistema mineralogico, noi comprendiamo tra gli elementi anche le leghe naturali come gli amalgami.

Trasparenza: Opaca, in lamine sottili fa trasparire luce blu-verdastra .

Lucentezza: Metallica.

Sfaldatura: Non si sfalda.

Frattura: Dentellata.

Morfologia: Cristalli, trucioli, lamine, fili, dendriti, pepite.

Caratteri di coesione: Malleabile, flessibile

Altre proprietà: Caldo al tatto.

Peso specifico: 19,28 (grandi variazioni da 15,5 a 19,3 a seconda delle inclusioni) .
L'Oro è una delle sostanze più pesanti che si conoscano

Colore: Giallo, bianco-giallastro. Il colore dell '*Oro*, anche se ci sembra inutile specificarlo, perché è il minerale più conosciuto è giallo lucente

Conducibilità: Buon conduttore di corrente elettrica.

Composizione chimica teorica: Au 100%; varietà: elettro (più del 20% di Ag), cuproaurite (con Cu), porpezite (con Pd), rodite (con Rh), iraurite (con Ir), platino-oro (con Pt). Può contenere anche Te, Se, Bi.

Una delle tante particolarità di questo metallo è di essere rarissimamente combinato chimicamente con altri elementi: *l'Oro* infatti può essere associato con *Quarzo*, (**il nostro caso**) *Rame*, *Pirite* o altri minerali anche in particelle invisibili ad occhio nudo, ma è sempre allo stato nativo.

Può però trovarsi in lega con *l'Argento*: ha allora un colore giallo molto pallido e prende il nome di *Elettro*.

Proprietà chimiche e fisiche : E' inattaccabile dagli acidi (tranne che dalla miscela di acido solforico e acido nitrico, chiamata "acqua regia"); amalgama rapidamente con Mercurio; fonde al cannello e dà piccoli globuli brillanti, 1063°.

Varie:

<u>Velocità del suono</u>	1740 m/s a 293,15 K
<u>Elettronegatività</u>	2,54 (scala di Pauling)
<u>Calore specifico</u>	128 J/(kg*K)
<u>Conducibilità elettrica</u>	$4,52 \times 10^7$ /m <u>ohm</u>
<u>Conducibilità termica</u>	317 W/(m*K)
<u>Energia di prima ionizzazione</u>	890,1 kJ/mol
Energia di seconda ionizzazione	1980 kJ/mol

Isotopi più stabili

iso	NA	TD	DM	DE	DP
¹⁹⁷ Au	100%	Au è stabile con 118 <u>neutroni</u>			

iso = isotopo
NA = abbondanza in natura
TD = tempo di dimezzamento
DM = modalità di decadimento
DE = energia di decadimento in MeV
DP = prodotto del decadimento

Proprietà atomiche:

<u>Peso atomico</u>	196,96655 <u>amu</u>
<u>Raggio atomico</u> (calc.)	135 (174) <u>pm</u>
<u>Raggio covalente</u>	144 pm
<u>Raggio di van der Waals</u>	166 pm
<u>Configurazione elettronica</u>	[Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹
elettroni (e ⁻) per <u>livello energetico</u>	2, 8, 18, 32, 18, 1
<u>Stati di ossidazione</u>	3, 1 (<u>anfotero</u>)
<u>Struttura cristallina</u>	cubica a facce centrate

Proprietà fisiche:

Stato a temperatura ambiente	solido
<u>Punto di fusione</u>	1337,33 <u>K</u> (1064,18° <u>C</u>)
<u>Punto di ebollizione</u>	3129 K (2856° <u>C</u>)
<u>Volume molare</u>	1,021 × 10 ⁻⁵ m ³ /mol
<u>Calore di evaporazione</u>	334,4 <u>kJ/mol</u>
<u>Calore di fusione</u>	12,55 <u>kJ/mol</u>
<u>Tensione di vapore</u>	0,000237 <u>Pa</u> a 1337 K

Trattamenti:

Sciolto soltanto dall'acqua regia e dal cianuro di potassio o di sodio.
 Le incrostazioni di ferro possono essere tolte con qualsiasi acido. piccole quantità di quarzo sono eliminate dall'acido fluoridrico concentrato.
 Tenero e malleabile, rimane rigato facilmente usando utensili duri o di acciaio

Minerali simili:	Calcopirite, pirite.
Differenze:	Colore, durezza più bassa, densità elevata, malleabilità; la calcopirite e la pirite sono solubili in HN03.
Genesi:	Idrotermale, in alluvioni metallifere, supergene (Circolazione di soluzioni a basse temperature inferiori a 100°), Urotermale (in ganga quarzosa o pirite). <i>L'Oro</i> normalmente si presenta in vene (o filoni), in aggregati irregolari (spesso arborescenti), in pepite o in pagliuzze. Associato a pirite, arsenopirite, a volte a rari minerali di Tellurio
Paragenesi:	Stibina, calcopirite, arsenopirite, pirite, quarzo, tellururi, minerali di Ag.
Utilizzazioni:	Monetazione, gioielleria, medicina, ecc.
Descrizione	<i>L'Oro</i> è sicuramente il metallo più conosciuto e più desiderato dall'uomo fin dai tempi più

	antichi
Sulle Orme degli antichi cercatori	<p>In effetti, uno dei metodi più antichi per ricavare l'oro dalle sabbie aurifere, valido ancora oggi, si basa sul fatto che questo minerale, come il platino, possiede una densità (oppure, un peso specifico) decisamente superiore a quella di tutti gli altri minerali (15,6-18,3 g/cm³).</p> <p>Pertanto, sfruttando l'opera dell'acqua che spesso proviene dagli stessi fiumi che forniscono le sabbie, mediante un paziente lavoro di dilavamento è possibile concentrare con una certa facilità e con buona resa tutte le parti più pesanti (e quindi i metalli preziosi).</p> <p>Per il ricercatore singolo che opera a livello artigianale esiste allo scopo una gamma di pittoreschi arnesi, che ricordano (anzi. sono gli stessi) quelli che venivano usati dai pionieri americani nelle celebri "corse all'oro": si hanno cioè speciali piatti, scolatoi. ecc.</p> <p>Questi arnesi si possono vedere in opera ancora oggi, nelle giornate autunnali, lungo alcuni tratti del Ticino, dell'Orco, ecc., messi in funzione da artigiani del luogo, che si tramandano queste conoscenze da padre in figlio, o anche da appassionati ricercatori dilettanti, in genere riuniti in circoli mineralogici, che trascorrono così in compagnia una giornata in mezzo alla natura.</p>
Raccolta dell'oro con Mercurio e Cianuro	<p>Nel Medioevo, o già come sembra nel tardo Impero romano, si era individuato un altro metodo più efficiente per concentrare l'oro, e cioè quello che sfrutta la proprietà del mercurio di disciogliere questo metallo, "amalgamandosi".</p> <p>Per riscaldamento dalla soluzione in mercurio, quest'ultimo evaporava e rimaneva l'oro. Anche l'amalgamazione fu estensivamente usata nel Vecchio e nel Nuovo Mondo, e anzi il mercurio divenne molto ricercato nelle Americhe proprio per l'impiego estensivo che ne veniva fatto per ricavare i metalli preziosi (va detto che anche per concentrare l'argento si seguivano metodi richiedenti forti quantità di mercurio).</p> <p>Attualmente, si ricorre a un metodo ancora più efficace, e cioè a quello della cianurazione, che sfrutta la proprietà dell'oro di legarsi allo ione cianuro, formando un complesso così stabile che basta soltanto agitare con aria la soluzione per disciogliere facilmente anche minime tracce del metallo.</p>
Composti isotopi:	<p>e Benché sia considerato un <i>metallo nobile</i>, perché resistente a molti agenti corrosivi e relativamente inerte dal punto di vista chimico, l'oro può formare diversi composti. Il <u>cloruro aurico</u> (AuCl₃) e l'<u>acido cloroaurico</u> (HAuCl₄) sono i più comuni tra essi.</p> <p>Il <u>numero di ossidazione</u> dell'oro nei suoi composti può essere +1 (composti <i>aurosi</i>) o +3 (composti <i>aurici</i>). In condizioni drastiche e con reattivi energici, l'oro può anche assumere numero di ossidazione +5 - il <u>pentafluoruro di oro</u> AuF₅ - e l'insolito (per un metallo) -1. Questi ultimi composti, che contengono l'anione Au⁻ sono detti <i>aururi</i>; sono noti l'aururo di <u>cesio</u>, CsAu, di <u>rubidio</u>, RbAu, e di <u>tetrametilammonio</u> (CH₃)₄N⁺Au⁻.</p> <p>Altri composti noti sono</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli alogenuri d'oro (fluoruri, cloruri, bromuri e ioduri) • i calcogenuri d'oro (ossidi, solfuri, selenuri, tellururi) • l'<u>idrazide</u> aurosa, AuN₂H₄, una polvere esplosiva color verde scuro, nota nell'antichità come <i>aurum fulminans</i>. <p>Gli atomi di oro possono aggregarsi in <i>cluster</i>.</p> <p>Presente in natura in ben 30 isotopi (da ⁷⁵Au a ²⁰⁴Au), solo ¹⁹⁷Au è stabile. Gli altri sono tutti</p>

radioattivi ed il più stabile di essi è ^{195}Au , la cui emivita è di 186 giorni.

Precauzioni.

Il corpo umano non assorbe bene l'oro, quindi i suoi composti non sono normalmente considerati molto tossici. Sono stati tuttavia riscontrati danni al fegato e ai reni di malati di artrite curati con farmaci a base di oro.

Dalla miniera al lingotto

Abbiamo già accennato all'inizio alla tecnica per l'estrazione dell'oro dai banchi alluvionali che lo contengono in forma di pagliuzza o di noduli (le leggendarie "pepitas", miraggio dei cercatori della California, del Klondike o dell' Australia).

Parleremo ora dei sistemi, notevolmente più complessi, per estrarre il "metallo giallo" dai filoni sprofondati nelle viscere della terra, che sono poi quelli di maggior rilevanza commerciale per la quantità di minerale ricavabile.

Si pensa spesso che la bellezza dell'oro sia di per sé sufficiente a giustificare il valore di un gioiello; ciò è vero fino a un certo punto, perché questa considerazione non tiene conto di tutto il lavoro che sta "a monte" del prodotto finale che è possibile ammirare nella vetrina del gioielliere.

Prendiamo il caso del Sudafrica, che è il maggior produttore aurifero dell'Occidente e che, su scala mondiale, è secondo solo all'URSS.

In tale paese sono attive più di quaranta grosse miniere, che sfornano annualmente circa 700 tonnellate di oro puro, equivalenti al 75% della disponibilità annuale del mondo occidentale e al 50% circa della produzione mondiale.

Ma per produrre quelle 700 tonnellate di puro, i minatori sudafricani devono scavare, trasportare in superficie e frantumare qualcosa come 70 milioni di tonnellate di roccia: in sostanza, per produrre un solo grammo di oro puro è necessario estrarre circa 100 chilogrammi di minerale, spessissimo a profondità superiori a 3.000 metri.

Nei filoni sotterranei l'oro si trova incastrato nella roccia sotto forma di pagliuzze o, molto più raramente, di blocchi di varia dimensione.

Per estrarre il minerale aurifero, le rocce vengono attaccate con fortissimi getti di acqua a pressione (dell'ordine di 4-5 atmosfere) e il materiale opportunamente polverizzato viene quindi sottoposto a levigazione.

Tuttavia, questo procedimento è utilizzabile soltanto in presenza di minerale ricco, per cui in gran parte delle miniere è stato sostituito dal processo di amalgamazione.

I filoni auriferi vengono fatti saltare con la dinamite e i blocchi che ne risultano sono frantumati in speciali frantoi che li riducono alla grossezza di un uovo.

Il materiale così ottenuto viene poi macinato fino a diventare una sorta di sabbia finissima. Questa, all'occorrenza arrostita, viene trasportata alle tavole di amalgamazione, formate da placche di rame argentato e amalgamate con mercurio, il quale trattiene dal 60 all'80% dell'oro presente creando un amalgama che via via viene allontanato; dall'amalgama si elimina poi il mercurio mediante distillazione e si ottiene così oro greggio molto impuro (800-850%).

Il materiale sottoposto al processo di amalgamazione è ancora ricco di oro, che viene ricavato mediante cianurazione: nel corso di più giorni, tale materiale viene esposto all'azione di soluzioni

diluite (all' 1% circa) di cianuro sodico o potassico.

Con il concorso dell'ossigeno atmosferico, l'oro si combina al cianuro alcalino formando un cianuro doppio; il perossido d'idrogeno che si forma facilita ulteriormente il processo.

La soluzione così ottenuta viene sottoposta a elettrolisi con anodi di acciaio (dove si forma blu di Prussia da cui si riottiene cianuro alcalino) e catodi di piombo sopra i quali si deposita l'oro che viene poi liberato dal piombo mediante coppellazione.

Meglio ancora, si tratta la soluzione del cianuro d'oro complesso con zinco, separando così l'oro, ancorché assai impuro per la presenza soprattutto di argento, che si purifica rifondendolo con piombo e passandolo successivamente alla coppellazione.

Rispetto al processo di amalgamazione, quello di cianurazione offre il vantaggio di poter lavorare materiali poverissimi e contenenti l'oro in combinazioni con tellurio e selenio che sfuggono all'amalgamazione; per contro la cianurazione non è del tutto adatta per materiali contenenti oro in pagliuzze e pezzetti di grosse dimensioni.

L'oro greggio che si ricava sfruttando i procedimenti testati descritti risulta più o meno impuro e va pertanto raffinato.

Le impurità più comuni sono costituite da argento, arsenico, tellurio, rame, zinco, nichelio, platino, iridio, ferro.

Dapprima fuso con soda, nitro e zolfo, l'oro greggio viene poi raffinato a fondo mediante acido solforico concentrato a caldo o acido nitrico.

In alternativa si può ricorrere a un processo elettrolitico: l'oro greggio avvolto in sacchi funge da anodo in un bagno costituito da una soluzione di nitrato d'argento e con catodi d'argento; al passaggio della corrente i metalli estranei si sciolgono, l'argento si deposita sul catodo e l'oro resta sulla tela.

L'oro raffinato viene colato in verghe o lingotti di peso variante da 1 a 28 kg, con un titolo di purezza di 998-999 millesimi. Oltre che in lingotti, l'oro puro è reperibile in commercio sotto forma di barre, piastre, granuli, polvere o foglietti (questi ultimi servono per la doratura o, macinati finemente, per usi farmaceutici).

Il carato

Quando si parla di oro, immediatamente si fa riferimento alla sua, caratura. Il carato (dall'arabo "qirat", ventiquattresima parte) è la misura della purezza del metallo: ossia, esso indica la quantità d'oro puro contenuto in una lega di tale metallo, espressa in ventiquattresimi della massa complessiva.

Pertanto, l'oro puro viene designato a 24 carati (K); un metallo a 18 carati conterrà invece 18 parti di puro e 6 di altro metallo da lega. In molti paesi l'oro da oreficeria deve avere per legge un titolo di $750/1000 = 18$ carati, che d'altra parte è quello che fornisce le migliori garanzie di lavorazione e di risultato finale (dobbiamo ricordare che, stante la sua estrema malleabilità allo stato puro, l'oro viene "indurito" con l'aggiunta di argento e rame; diversamente, si piegherebbe con facilità perdendo la forma data).

Per lavorazioni di bassa qualità e per usi industriali si usa oro con titolo 583/1000 =14 carati; l'oro per dentisti o dorature è di solito a 20/22 carati.

Va tuttavia rilevato che, con il sensibile miglioramento dei procedimenti di raffinazione, il titolo dell'oro puro si è vieppiù avvicinato a 1000\1000 (999,9) e non corrisponde più esattamente alla scala di caratura citata. Pertanto, le denominazioni "a 24 carati", "a 18 carati", "a 14 carati", eccetera, sono in via di estinzione, sostituendosi ad esse la più corretta e "veritiera" dicitura in millesimi.

Località: I maggiori depositi di oro si trovano in Sud Africa (Witwatersrand), URSS (Urali, deposito di Berezovsk e di Stepniak; Siberia - Aldan), Stati Uniti (Nevada, Colorado, Alaska), Pure splendidi sono quelli della California (contee di El Dorado, Placer, ecc.), del Colorado (Cripple Creek, Breckenridge, ecc.), Messico, Canada e Colombia. In Africa, oltre che nei giacimenti sud africani, si trova oro in Ghana, Zimbabwe e in Egitto; in Asia, nelle Filippine e in India.

Grandi depositi si trovano anche in Australia e nelle isole Fiji. I maggiori depositi europei di oro si trovano in Romania (Baia di Aries, Rosia Montana, Sacarimb), associati a minerali contenenti tellurio (silvanite, nagyagite, ecc.), in Cecoslovacchia (Jilové, Kremnica, Banska Stiavnica), in RFT c'erano depositi a Brandholz,

Goldkronach, alluvioni aurifere sul Reno tra Baie e Karlsruhe, nell'Isar, Danubio e Eder.

All'epoca della corsa all'oro si sono trovate pepite di dimensioni e di peso notevoli (in Australia, nel giacimento di Hili End si è trovato un blocco d'oro di 93 kg, in quello di Dunotty un blocco di 70,9 kg.

Una pepita d'oro del Cile ha fatto registrare un peso di 153 kg. I depositi alluvionali classici di tale periodo si trovano negli Stati Uniti (Alaska - Klondike; California - Sacramento).

Si sono trovate e ancora si trovano raramente grosse pepite in Siberia.

Località Italiane: Nelle Alpi Piemontesi si può rinvenire poco Oro in masserelle commiste ai solfuri ed alla Magnetite nella miniera di Traversella (Torino).

Oro in tracce (assieme al Granato Uvarowite e all'Ematite è presente nella miniera di Manganese di Praborna (S. Marcel).

Oro in belle masserelle incluse nel Quarzo bianco provengono dalla miniera Fenillaz in comune di Brusson; **il caso del nostro campione al Liceo Scientifico A. Avogadro n° 190** altri campioni sono stati trovati in alcune delle miniere aurifere di Challant S. Victor (miniera di Arbaz). Granuli puntiformi d'Oro entro alla Limonite nell'antica miniera Vincent a Gressoney la Trinitè, sempre in Valle d'Aosta.

In Val d'Ossola, Oro nativo si trova nelle miniere sopra Vogogna; nella miniera di Val Toppa presso

In Italia, funzionavano un tempo miniere anche a Pestarena e Vanzone in Valle Anzasca, ad Alagna, Rimella e Fobello in Valsesia e perfino appena sotto i ghiacciai del Monte Rosa in località "Le Pisse" (versante valesiano).

Nel dopoguerra, la produzione aurifera italiana difficilmente superava i 150 kg l'anno, con una concentrazione di oro variante da 5 a 8 grammi per tonnellata. L'ultima miniera a cessare l'attività fu quella di Pestarena nel 1962.

Fomarco in comune di Pieve Vergonte; nella miniera dell'Alfenza in comune di Crodo.

Oro è stato trovato in pochi e modesti campioni sulle pendici del Monte Motta in comune di Lanzada (Val Malenco, Sondrio).

In un giacimento di una certa consistenza, che ha dato luogo a lavori di scavo, *l'Oro* si trova entro vene di *Quarzo* che attraversano rocce serpentinosi nei pressi del Lago della Lavagnina in comune di Lerma (provincia di Alessandria).

Oro nelle sabbie alluvionali si trova lungo i fiumi Ticino e Sesia e lungo i torrenti Elvo e Cervo nel Biellese. Nei torrenti Orco e Malone nel Canavese

Oro in particelle visibili solo al microscopio, è incluso nella *Tetraedrite* del Canale dell' Angina e nel *Quarzo* del Canale del Giannino in comune di Stazzema (Lucca).



Oro grezzo

**Nelle
miniere
di
Brosso:**

È presente in quantità assai scarsa, sotto forma di granuli visibili solamente al microscopio a luce riflessa, tra i minerali formati durante il secondo stadio di mineralizzazione nella sezione Salvere (GIUSSANI, 1977).

**Mercato
e usi
dell'oro**

Il "metallo giallo" è da sempre oggetto di incessanti operazioni di acquisto e di vendita, che fanno riferimento al prezzo fissato giornalmente alla Borsa di Londra da un ristretto gruppo di "brokers", autentici gnomi dell'oro.

Il prezzo dell'oro viene normalmente stabilito in dollari per oncia troy, la quale è pari a 31,10 g. Altri importanti mercati sono Zurigo e New York.

L'oro è la materia prima per eccellenza dell'industria orafa. Gli orafi amano lavorare con questo metallo perché la sua duttilità non ha praticamente limite, se non quello della fantasia e della bravura dell'artigiano che lo plasma.

In questo campo, l'arte orafa italiana ha ormai acquisito da tempo una posizione di assoluta

preminenza in campo internazionale.

È tra gli italiani, gli orafi di Valenza Po - una piccola ma vitalissima cittadina in provincia di Alessandria - hanno raggiunto una posizione da primato sia per le lavorazioni su vasta scala sia per quelle di alto artigianato.

Oreficeria a parte, l'oro si presta, per le sue già citate proprietà fisico-chimiche, a essere utilizzato in svariate applicazioni, spesso di alto contenuto scientifico e tecnologico.

Per esempio, un sottile velo d'oro è stato predisposto sui caschi e sulle tute degli astronauti per proteggerli dalle radiazioni solari; massiccio è inoltre l'impiego dell'oro per protesi dentarie (76 tonnellate nel 1980), né vanno dimenticate le sofisticate applicazioni in campo elettronico ed elettrotecnico.

Vogliamo sottolineare infine uno degli impieghi più antichi di questo nobile metallo: la coniazione di monete che, quantunque non più utilizzate come valuta, costituiscono pur sempre un florido mercato per collezionisti e investitori.

I sali d'Oro sono usati in medicina contro i reumatismi cronici.

Valore commerciale:



 Lingotti d'oro

Come gli altri metalli preziosi, l'oro è quotato al grammo o all'oncia. Quando è in lega con altri metalli, la sua purezza è misurata in carati con una scala che fissa a 24 carati l'oro puro. Un altro modo comune di indicarne la purezza è l'uso di un valore compreso tra zero e uno a tre cifre decimali o una frazione in millesimi ($18 \text{ carati} \equiv 18/24 \equiv 0,750 \equiv 750/1000 \equiv 75\%$)

Il prezzo dell'oro è fissato dai mercati, tuttavia dal 1919 la borsa di Londra stabilisce due volte al giorno un prezzo di riferimento (il cosiddetto *fixing* dell'oro).

Storicamente l'oro è stato impiegato per supportare le valute in un sistema economico basato sul gold standard, in cui il valore di ogni valuta è stabilito equivalente ad una certa quantità di oro. Come parte di questo sistema, i governi e le banche centrali tentarono di controllare il prezzo dell'oro fissandone le parità con le valute. Per un lungo periodo gli Stati Uniti fissarono il prezzo dell'oro a 20,67 \$/oncia (0,66456 \$/g) che poi elevarono a 35 \$/oncia (1,12527 \$/g) nel 1934. Nel 1961 mantenere questo prezzo era diventata un'impresa difficile; le banche centrali statunitensi ed europee iniziarono a coordinare le loro azioni per mantenere il prezzo stabile contro le forze di

mercato.

Il 17 marzo 1968 le circostanze economiche causarono il fallimento di questi sforzi congiunti; venne introdotto un doppio regime che fissava il prezzo dell'oro a 35 \$/oncia per le transazioni valutarie internazionali, lasciandolo però libero di fluttuare per quanto concerneva gli scambi tra privati. Questo doppio regime fu abbandonato nel 1975, quando il prezzo dell'oro fu lasciato libero di variare in accordo alle leggi di mercato. Le banche centrali possiedono ancora oggi riserve auree a garanzia del valore delle proprie valute, anche se il volume globale di queste riserve è andato via via calando (causa la progressiva coniazione di moneta in assenza di controvalore aureo o di qualunque altro metallo).

Dal 1968 il prezzo dell'oro sui mercati ha subito ampie oscillazioni, con un record massimo di 850 \$/oncia (27,3 \$/g) il 21 gennaio 1980 ed un minimo di 252,90 \$/oncia (8,131 \$/g) il 21 giugno 1999 (fixing di Londra). Il prezzo è salito a 420 \$/oncia (8,131 \$/g) nel 2004 a causa della svalutazione del dollaro statunitense; il prezzo dell'oro in altre valute - ad esempio l'euro - ha subito nello stesso periodo un aumento inferiore, comunque consistente, al 10% dalla quota di 330 €/oncia (10,6 €/g). La massa di dollari attualmente circolante esclude la possibilità di un ritorno a livello internazionale a un sistema valutario di cambi fissi.

Per via del suo uso come riserva valutaria, a volte nella storia il possesso privato dell'oro è stato regolamentato o bandito. Negli Stati Uniti il possesso privato di oro - fatta eccezione per la gioielleria ed il collezionismo numismatico - fu illegale dal 1933 al 1975.

L'oro costituisce a volte parte di un investimento finanziario, data la stabilità del suo valore commerciale a lungo termine; proprio per questa stabilità la speculazione sull'oro diventa particolarmente appetibile quando la fiducia in una valuta viene meno e quando il valore di una valuta è soggetto ad iperinflazione. Il prezzo dell'oro è anche alla base di futures con cui si specula sul suo ipotizzato valore futuro. Dalla nomina di Bush a presidente degli USA il prezzo di un'oncia è passato da 200 dollari a 540 dollari. Il valore dell'oro è fortemente influenzato dall'offerta, motivo per cui la sua estrazione è ponderata attentamente: incrementarne la produzione significa spesso farne crollare il prezzo.

Storia antica:

L'oro (in sanscrito *jval*, in greco χρυσός [*khrusos*], in latino *aurum* cioè "alba scintillante", in antico anglosassone *gold*, in cinese 金 [*jīn*]), in arabo *dhahab*, è noto e molto apprezzato dagli uomini fin dalla preistoria. È possibile che sia stato il primo metallo mai usato dall'uomo, anche prima del rame, per ornamenti, gioielli e rituali. L'oro viene descritto in geroglifici egiziani del 2600 a.C., in cui il re Tushratta dei Mitanni dichiarava che fosse "comune come la polvere" in Egitto. L'Egitto e la Nubia avevano infatti risorse tali da renderli i maggiori produttori d'oro per la maggior parte della storia antica.

L'oro è anche menzionato molte volte nell'Antico Testamento. La parte sudorientale del Mar Nero è famosa per le sue miniere d'oro, sfruttate fin dai tempi di Mida: questo oro fu fondamentale per l'inizio di quella che fu probabilmente la prima emissione di monete metalliche in Lidia, fra il 643 a.C. e il 630 a.C.

Nel Vangelo secondo Matteo fu uno dei doni portati dai Re Magi al Bambino Gesù. Secondo la tradizione simboleggia la regalità di Cristo.

	<p>Il materiale principale dell'alchimia era il <u>mercurio</u> per le particolari proprietà di questo elemento, l'unico che si presenta in natura allo stato liquido. In effetti gli elementi sono in <u>corrispondenza biunivoca</u>, ossia individuati dal loro <u>numero atomico</u> che per il mercurio è 80, mentre per l'oro è 79. I metalli hanno una duttilità e altre proprietà simili che la chimica ha confermato poi a livello microscopico (un solo protone di differenza). La vicinanza dei numeri atomici ha fatto pensare anche a scienziati del '900 di ricavare oro bombardando provette di mercurio con radiazioni nel tentativo di disgregarne alcuni nuclei e di arricchirne altri con qualche neutrone, e di dimostrare l'interconvertibilità degli elementi chimici.</p>
<p>Storia:</p>	<p>La storia dell'Oro è praticamente quella dell'Uomo.</p> <p>L'estrema facilità con cui si riesce ad ottenere il metallo puro, la sua notevole rarità, la facile lavorabilità, l'aspetto invitante e brillante, la sua resistenza agli agenti atmosferici, lo hanno da sempre fatto considerare il metallo più prezioso.</p> <p>Possedere oggetti d'Oro era un privilegio riservato ai potenti.</p> <p>Con l'Oro si costruivano gli oggetti dedicati alle divinità. Inoltre, dai tempi più remoti, l'Oro è stato usato come mezzo di scambio.</p> <p>Ciò avveniva perché questo metallo era dotato di tutti i requisiti necessari: valore universalmente riconosciuto, facile divisibilità e ricomponibilità. In origine, lo si utilizzò sotto forma di lingotti o masse informi che venivano scambiate a peso.</p> <p>Poi, grazie alla sua facile lavorazione, venne trasformato in dischi di peso uguale sopra i quali le autorità che li mettevano in circolazione imprimevano dei segni che ne garantivano il peso (e quindi il valore). Questa operazione è la cosiddetta coniazione. Le prime monete d'Oro apparvero intorno all'ottavo secolo avanti Cristo in alcune città greche, sotto forma di dischi di Elettro.</p> <p>L'uso di coniare monete d'Oro non venne però subito imitato: solo Lidia, Persia e Macedonia, poiché ne possedevano grandi giacimenti usavano disporre di monete d'Oro per i loro scambi. L'Impero romano non fu molto propenso a coniare monete d'Oro: un po' perché il metallo prezioso veniva di preferenza usato per fabbricare oggetti un po' perché si temeva che l'immissione di troppe monete d'Oro sul mercato avrebbe potuto far crollare il valore.</p> <p>Plinio, per esempio, ricorda nelle sue Storie che i censori romani proibivano ai proprietari delle miniere d'Oro di farne estrarre quantità superiori ad un certo limite.</p> <p>Addirittura il Senato approvò una legge secondo la quale il numero di operai addetti alle miniere d'oro non poteva in alcun caso superare un certo numero di unità; questo proprio perché, calmierando la mano d'opera, si limitava l'estrazione dell'Oro.</p> <p>Nel Medio Evo l'Oro venne non soltanto accreditato delle più incredibili qualità (ridava la vista ai ciechi, donava la saggezza, era garanzia di salute, permetteva di volare) ma venne studiato in mille modi dagli alchimisti che volevano produrlo artificialmente per mezzo della leggendaria pietra filosofale</p>

.Verso il 1500, Spagnoli e Portoghesi incominciarono a portare dalle Americhe enormi quantitativi d'Oro provenienti sia dalle loro ruberie sia dalle ricche miniere di laggiù.

D'altra parte il continuo sviluppo del commercio rendeva necessarie sempre maggiori disponibilità di monete di questo metallo, le uniche universalmente accettate.

Nel 1848 un certo signor Sutter, proprietario terriero della California, affittò una segheria ad acqua ad un suo amico.

Questi, nel torrente che alimentava la segheria, scopri delle piccole pietruzze lucenti che si rivelarono Oro. La voce che in California l'Oro si trovava a manciate nei fiumi, si sparse in un baleno per tutta l'America scatenando quella che venne definita la corsa all'Oro.

Centinaia di migliaia di minatori, cacciatori, preti, sarti, soldati, vaccari, contadini si precipitarono in California. Pochi arricchirono, ovviamente.

Ma ciò permise allo spopolato stato dell'Ovest di trasformarsi con una rapidità sorprendente: nel giro di soli sette mesi la California decuplicò i suoi abitanti!

Cinquant'anni più tardi una seconda frenetica corsa all'Oro scosse l'America (e anche l'Europa): il prezioso metallo era stato trovato in Alaska, nella regione del Klondike.

Molti artisti si ispirarono a questo pazzo (e per molti tragico) avvenimento: ricordiamo, tra A più celebri, Charlie Chaplin . col suo film "La febbre dell'oro" e Jack London.

In Australia, la corsa all'Oro c'era stata molti anni prima: nel paese dei canguri si erano trovate "pепite" immense, del peso di oltre 75 chili.

Comunque, al di fuori delle pazze corse all'Oro, questo metallo continuava a regolare la vita economica di tutti i paesi civili.

Tanto che si decise di regolamentarne il valore con quello delle monete più importanti.

Nel 1934 il governo degli Stati Uniti decise di fissare la parità aurea con la moneta statunitense a dollari 35 per un'oncia d'Oro.

Questa parità resiste ancora oggi. L'estrazione dell'Oro differisce molto a seconda dei giacimenti da coltivare.

Nelle miniere si utilizzano metodi estremamente sofisticati: tuttavia i minerali contenenti Oro non fruttano (nei casi più fortunati) più di un etto di metallo per ogni tonnellata di roccia lavorata.

Un metodo che ognuno, invece, può mettere in opera è quello che sfrutta la percentuale di Oro nelle sabbie di certi fiumi e la notevole pesantezza del metallo.

Con delle "pentole" molto larghe e piatte si "setaccia" la sabbia o la terra che si presume aurifera.

Si pone al centro della "padella" un po' della sabbia da controllare; poi si riempie il

	<p>recipiente di acqua; poi si fa ruotare la "padella" sempre più velocemente sino a che l'acqua (a cui si sarà mischiata un po' di terra) non uscirà dal recipiente.</p> <p>Ripetendo molte volte questa operazione le eventuali pagliuzze d'Oro contenute nella sabbia si raggrupperanno al centro della padella: esse infatti saranno molto più pesanti di tutte le altre sostanze (che sono state spazzate via dall'acqua) e resteranno sul fondo.</p>
Caratteristiche	<p>L'oro è un metallo di colore giallo in massa, ma che può assumere anche una colorazione rossa, violetta e nera quando è finemente suddiviso o in <u>soluzione colloidale</u>. È il metallo più duttile e più malleabile noto; un grammo d'oro può essere battuto in una lamina la cui <u>area</u> è un <u>metro</u> quadrato. È un metallo tenero e per questo viene lavorato in lega con altri metalli per conferirgli una maggiore resistenza meccanica.</p> <p>L'oro è anche un ottimo conduttore di <u>elettricità</u>, inferiore solo al <u>rame</u> e all'<u>argento</u>, e non viene intaccato né dall'<u>aria</u> né dalla maggior parte dei reagenti chimici. Sostanzialmente inalterabile all'<u>ossigeno</u>, all'<u>umidità</u>, al calore, agli <u>acidi</u> ed agli <u>alcali</u> caustici, viene intaccato dagli <u>alogeni</u> e sciolto dall'<u>acqua regia</u>. Da sempre la sua elevata inerzia chimica ne ha fatto un materiale ideale per il conio di monete e per la produzione di ornamenti e gioielli.</p> <p>Si trova allo stato nativo, spesso accompagnato da una frazione di argento compresa tra l'8% ed il 10%. Al crescere del tenore di argento il colore del metallo diviene più bianco e la sua <u>densità</u> diminuisce.</p> <p>L'oro si lega con molti altri metalli; le sue leghe col rame sono rossastre, con il <u>ferro</u> sono verdi, con l'<u>alluminio</u> sono violacee, col <u>platino</u> sono bianche, col <u>bismuto</u> e l'argento sono nerastre.</p> <p>Gli <u>stati di ossidazione</u> più frequenti che l'oro assume nei suoi composti sono +1 (sali <u>aurosi</u>) e +3 (sali <u>aurici</u>). Gli <u>ioni</u> dell'oro vengono facilmente <u>ridotti</u> e <u>precipitati</u> come oro metallico per addizione di praticamente qualsiasi altro metallo. Il metallo aggiunto si <u>ossida</u> e si scioglie facendo precipitare l'oro metallico</p>
Applicazioni.	<p>L'oro puro è troppo tenero per poter essere lavorato normalmente; viene indurito legandolo ad altri metalli, rame e argento sopra tutti. L'oro e le sue leghe sono usati in gioielleria, nel coniare <u>monete</u> e sono uno <u>standard</u> di cambio valutario per molte nazioni. Per via della sua resistenza alla corrosione ed alle sue notevoli proprietà elettriche ha trovato sempre più spazio anche in applicazioni industriali.</p> <p>Tra gli altri usi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'oro può essere tirato in fili ed inserito in tessuti ed ornamenti; • svolge funzioni critiche in molti <u>computer</u>, apparecchi per telecomunicazioni, motori jet e numerose applicazioni industriali; • trova ampio uso come materiale di rivestimento delle superfici di contatti elettrici, per garantirne la resistenza alla corrosione nel tempo; • realizzazione di otturazioni e ponti in <u>odontoiatria</u>; • in sospensione colloidale trova impiego per la pittura delle ceramiche ed è oggetto di studio per applicazioni biologiche e mediche; • l'<u>acido cloroaurico</u> trova uso in <u>fotografia</u> per far virare l'immagine prodotta dai sali d'argento; • l'<u>aurotiomaleato di disodio</u> è un farmaco per la cura dell'<u>artrite reumatoide</u>; • l'<u>isotopo radioattivo</u> ¹⁹⁸Au (<u>emivita</u>: 2,7 giorni) è usato in alcune terapie anti-

	<p>tumorali;</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'oro è usato per rivestire campioni biologici da osservare sotto un <u>microscopio elettronico a scansione</u>; • una medaglia d'oro è il premio assegnato al vincitore di moltissime competizioni e concorsi, non ultimi le <u>Olimpiadi</u> ed il <u>Premio Nobel</u>; • l'oro è usato come rivestimento protettivo di molti satelliti artificiali, data la sua elevata capacità di riflettere sia la <u>luce</u> visibile che quella <u>infrarossa</u>; • l'oro metallico è usato come ingrediente in alcune ricette di alta cucina; non avendo praticamente alcuna reattività non altera i sapori; • l'oro bianco - una lega con <u>platino</u>, <u>palladio</u>, <u>nichel</u> o <u>zinco</u> - funge da sostitutivo del platino in alcune applicazioni ed in gioielleria; - inoltre l'oro bianco è il metallo in assoluto con il più basso valore del coefficiente di dilatazione termica. <p>l'oro verde (in lega con l'argento) e l'oro rosso (in lega col rame) sono usati in gioielleria</p>
<p>Le proprietà chimiche</p>	<p>L'oro è inattaccabile dagli acidi, fatta eccezione per le miscele di nitrico e cloridrico (acqua regia) e per l'acido iodico e selenico.</p> <p>Come è già stato illustrato, esso è anche attaccabile dai cianuri in presenza di ossigeno in soluzione acquosa.</p> <p>L'ossigeno, anche a caldo, non lo intacca minimamente; a ciò si deve la sua proprietà di conservare la lucentezza caratteristica anche attraverso il tempo.</p> <p>È per questa sua inerzia chimica che si trova in natura allo stato nativo più o meno impuro- (le impurezze sono rame, argento e tellurio, come abbiamo visto).</p> <p>Si comporta come monovalente e trivalente dando origine a due serie di composti, aurosi e aurici.</p> <p>Entrambi sono instabili e per riscaldamento liberano oro metallico. Tra gli aurosi è importante l'aurocianuro sodico; la sua formula è $\text{NaAu}(\text{CN})_2$</p> <p>Si conoscono anche il cloruro, il solfuro, lo ioduro e il fluoruro aurosi.</p> <p>Tra i composti aurici i più noti sono il cloruro, di formula $\text{AuCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, l'ossido, l'idrato, il solfuro. L'analisi dell'oro si compie precipitando il metallo dai suoi composti mediante riducenti; se il precipitato contiene anche piombo questo viene separato per coppellazione.</p> <p>Per rivelare il tenore di leghe con argento, rame e nichel si sfrega l'oro sopra una selce lasciando una traccia che viene attaccata con acido nitrico. Quest'ultimo scioglie i metalli della lega lasciando intatto l'oro.</p> <p>Per confronto con tracce di leghe a titolo noto, si trova il valore della lega analizzata.</p>
<p>Storia della miniera Fennilaz dove è stato raccolto il campione n° 190 nella collezione del Liceo Scientifico A, Avogadro</p>	<p>Queste miniere d'oro vennero tuttavia gettate nell'ombra dalle miniere aperte sotto il Monte Rosa. A partire dal 1500, in Val d'Aosta l'attività estrattiva conobbe un periodo aureo ininterrotto fino al 1700 sotto la Famiglia d'Adda; poi le stesse miniere passarono nelle mani di sovrani locali. A partire dal 1800 entrarono nuovamente in scena gestori privati che cercarono fortuna sino al 1950, quando fu la volta della società inglese "Monte Rosa Gold Mining Company".</p> <p>Nel 1902 una società inglese scoprì il filone di Fenillaz sopra Brusson, caso che si rivelò incredibilmente fortunato. Dal 1904 al 1909, solo in questa zona, vennero estratte 41,486 tonnellate di quarzo aurifero con una resa totale di 716,953 kg di oro, vale a dire una media di 17 grammi di oro a tonnellata.</p> <p>In talune zone, secondo i rapporti societari della "The Evancon Gold Mining Co", si raggiunse un quantitativo pari persino a 1 kg di oro per tonnellata di materiale estratto. Furono degli ingegneri italiani, tra cui De Castro che stese dei rapporti sull'attività estrattiva attorno al 1900, e in misura maggiore degli scienziati svizzeri quali Schmidt e</p>

	<p>Hotz (1909) di Basilea, a tramandare i loro rapporti prospettici. Colui che più si interessò a queste miniere fu tuttavia il mineralogo svizzero Th. Reinhold che in un esaustivo documento del 1916 contenuto nei "Dibattiti della società naturalista" di Basilea, riferì di singoli ritrovamenti ritenuti oggi poco probabili. Egli dichiarò che a Fenillaz, al centro della cava, sul fronte di abbattimento superiore della galleria n° 4, a 185-187 m dall'imbocco, il 29 maggio 1908 si sarebbero estratti "da una ganga di 462 kg 40 kg di oro e in un nido poco discosto da una ganga di 244 kg 28 kg di oro." Reinhold si interessò maggiormente delle condizioni di formazione, dedicando particolare attenzione a quei luoghi in cui il contenuto di oro era superiore. Proseguendo il suo resoconto sulla galleria di Fenillaz, riferì che l'oro è presente in quantità maggiori soprattutto laddove il filone penetra l'ardesia vicino al calcare, mentre nei punti in cui il calcare fa parte del filone stesso non si sono sinora trovate tracce di oro libero, tanto che in queste zone l'attività estratti va è stata molto contenuta."</p> <p>Ritrovamenti in quantità</p> <p>La frequenza dei ritrovamenti spinse anche singoli avventurieri a cercare l'oro in questi filoni. Un certo signor Squindo racconta di un nido di oro rinvenuto al livello 4 del "Filone Fenillaz" e del "Filone Speranza" da esso diramatosi, contenente nel complesso 15 kg di oro puro. I dettagli del ritrovamento restano tuttavia strettamente segreti. L'attrattiva era costituita dall'oro libero. Benché l'oro fosse presente in diverse zone anche nella parte intermedia della Valle d'Ayas, famosi sono divenuti i filoni di Arcesa-Brusson che si trovano inclusi nelle vene di quarzo bianco visibili da lontano nella ripida parete di gneiss (Costa Cisasmusera) presso Brusson. La località si raggiunge facilmente con una camminata di 20 minuti, partendo dal ristorante Beauregard a La Croix, sulla strada Brusson-Estoul-Fenillaz che si arrampica fino a circa 1700 m sul livello del mare. L'oro, spessissimo presente in quest'area concentrato nel quarzo adiacente allo gneiss, deve essere estratto dal minerale meno prezioso utilizzando acido fluoridrico. All'interno di piccole cavità, insieme al cristallo di rocca si può trovare anche oro puro, talvolta millimetricamente cristallizzato. Tra i minerali complementari, oltre alla pirite, alla pirrotina, alla calcopirite, all'ematite, alla blenda di zinco, va altresì citata l'ortobrannerite, raro minerale di uranio. I numerosi ed eccezionali ritrovamenti di oro avvenuti in quest'area negli ultimi decenni, da annoverare tra i più significativi delle Alpi, hanno contribuito a fare di questo territorio l'Eldorado dell'Europa. Gli esemplari più importanti e significativi hanno trovato dimora in svariati musei tra cui, in particolare, il Museo Naturale di Torino.</p> <p>Bibliografia:</p> <p>Lapis 12/97 Italo Campostrini, Francesco Demartin, Alessandro Guastoni: Meravigliosi frammenti d'oro di Brusson, Valle d'Ayas, Alpi occidentali, Italia.</p> <p>Th. Reinhold 1916: Dibattiti della società naturalista, Basilea, Vol. XXVII, Archivio Lapis, Monaco.</p> <p>Renè Bruk: "Giacimento aurifero di Evancon (Brusson - Valle d'Aosta)"</p>
<p>Storia della raccolta del nostro campione n°190 nella collezione del Liceo Scientifico A, Avogadro</p>	<p>Fissavo incantato quel frammento d'oro che mai, prima di allora, mi era capitato di vedere; semplicemente non ci credevo.</p> <p>Ci eravamo imbattuti in uno dei maggiori filoni di oro delle Alpi. Dinanzi ai nostri occhi solo oro, oro e...ancora oro. Il nostro sguardo non celava alcuna bramosia; sentivamo piuttosto di essere indescrivibilmente un tutt'uno con la natura, così imponente. Eravamo partiti con l'intento di approfondire la nostra conoscenza di queste montagne selvagge, di "parlare con loro", di "raccontare di loro".</p> <p>E la natura, come un'immensa cornucopia, non ha mancato di svelarci tutti i suoi tesori. Ottobre 2003. Senza troppe aspettative ci siamo lanciati in un'avventura, nelle Alpi, là dove si poteva trovare l'oro.</p> <p>Poco tempo prima, alla domanda di un giornale sull' eventuale possibilità di trovare oro tra le nostre montagne, fui categorico nel rispondere negativamente. Sì, forse qualche briciola si poteva rinvenire ma di certo nulla di più.</p> <p>Il gruppo che avevamo formato non poteva essere più eterogeneo. C'era Georg</p>

Kandutsch, il mineralogista e cercatore estremo di cristalli, quindi Mario e Lino Pallaoro, conosciuti da tutti nella nostra regione come i due "Gemelli".

Mai in vita mia mi era capitato di incontrare qualcuno che si meritasse l'appellativo di gemelli tanto quanto loro. Mario e Lino parlavano sempre in prima persona riferendosi però ad entrambi, lavoravano nella stessa azienda, se uno si fumava una sigaretta, l'altro se ne accendeva una, se uno beveva un caffè, l'altro faceva lo stesso.

Di solito, verso le dieci di sera, venivano colti dalla stanchezza e bastava un cenno con il capo perché entrambi andassero a letto, malgrado i festeggiamenti fossero appena iniziati.

La loro vita erano le montagne; fu quindi facile per me trovarmi in sintonia con loro.

Infine si unì Federico Morelli, provetto coltivatore di fragole.

Un po' alla volta si formò tra noi un gruppo unito ed affiatato e, come avventurieri, girovagammo tra i monti, aperti a qualsiasi mistero.

E così cominciammo la nostra spedizione in Val d' Aosta.

Ci ristoravamo nelle tipiche case in lastre di pietra sparse nelle valli dei dintorni di Brusson, un piccolissimo paese a ridosso della montagna già noto all'epoca dei Romani per le sue miniere. Era proprio quella la nostra meta. Gallerie chilometriche si erano fatte strada nelle rocce da ogni lato; era quasi un miracolo che non fosse crollato tutto già da tempo. Entrammo in quella meraviglia, testimonianza di grandi fatiche umane. Lo splendore del passato era svanito.

Le miniere, nel corso degli ultimi decenni, furono lasciate aperte e nelle gallerie, nei pozzi e nei cunicoli trovò nuovamente dimora la potenza della natura, riconquistando ciò che era andato perduto. Ovunque si schiudevano ai nostri occhi anfratti di cristallo; migliaia di esemplari giacevano al suolo come frammenti di vetro scintillanti.

Il loro valore era dato dalla rarità, ma fu il loro modo di brillare e di luccicare ad attirare la nostra attenzione.

Qui la bramosia degli uomini, la loro sete di una rapida ricchezza poté avere libero sfogo. Gli stessi gemelli mi raccontarono al riguardo alcuni episodi. Alcuni mesi prima, insieme ad altri compagni di avventura, avevano fatto un importante ritrovamento di oro. Non riuscendo a penetrare abbastanza nelle rocce per recuperare tutti i pezzi, si erano solennemente

ripromessi di proseguire i lavori insieme la settimana successiva. Alloro ritorno però una insospettata sorpresa li accolse: l'amico collega biellese si era già impadronito nel frattempo di tutti i campioni d'oro del ritrovamento! Questa bramosia mi affascinò e nello stesso tempo sconcertò. Era singolare osservare come gli uomini venivano sopraffatti dall'avidità.

Certo era difficile riuscire a penetrare le rocce dure anche solo di un millimetro.

Cercammo un vecchio minatore, un certo Florindo Bitossi, ormai ultrasettantenne, uno degli ultimi testimoni di un'epoca passata.

In anni di lavoro in queste miniere lasciate aperte aveva rinvenuto solo qualche briciola di oro, il più allettante di tutti i metalli pregiati. Insieme a lui entrammo all'interno delle gallerie, dove diversi resti testimoniavano il duro lavoro: una pala, uno scalpello rotto, un martello. Di lui si poteva solo ammirare la tenacia: giorno dopo giorno instancabilmente si inoltrava all'interno della miniera alla ricerca di oro. Anche se non trovava alcuna traccia di oro, era comunque un uomo fortunato. Incontrammo poi alcuni lavatori d'oro che volevano lavare gli ultimi frammenti facendo ricorso alla forza dell'acqua.

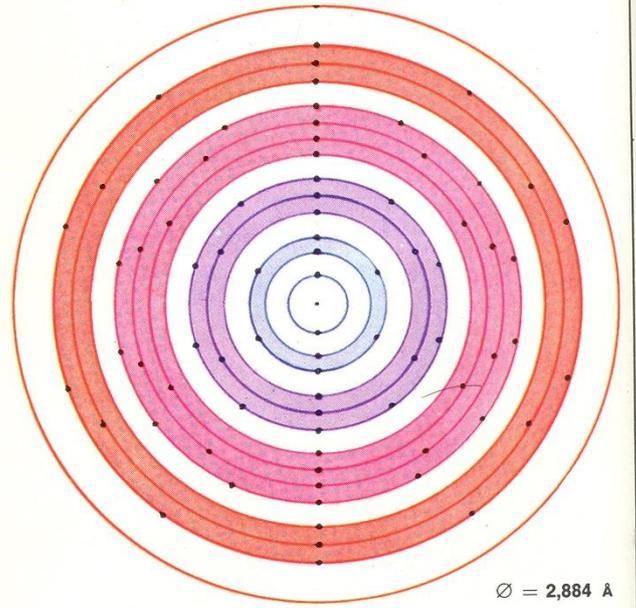
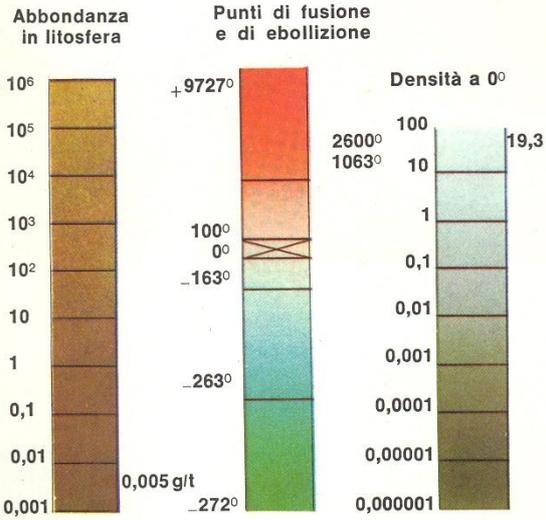
Più facevamo domande alla gente e più erano le informazioni che ci venivano date. Sì, si trattava proprio della "Provincia dell'oro delle Alpi", così come veniva citato nelle fonti degli antichi Romani. Benché la febbre dell'oro circolasse solo nella clandestinità e non venisse reclamizzata, in questa zona trovammo una vivace schiera di persone che si occupavano della ricerca del metallo nobile.

Ci recammo da Franco Chianale, (l'uomo che ha trovato il nostro campione) il quale svolgeva una comune professione borghese ma che, nel tempo libero, si trasformava camaleonticamente. Non appena indossati adeguati indumenti da lavoro ancora imbrattati, ci mettemmo in cammino insieme a lui tuffandoci nella meraviglia dell'oro delle Alpi.

Alcuni anni prima, insieme ad alcuni colleghi, era stato autore di un grandioso ritrova-

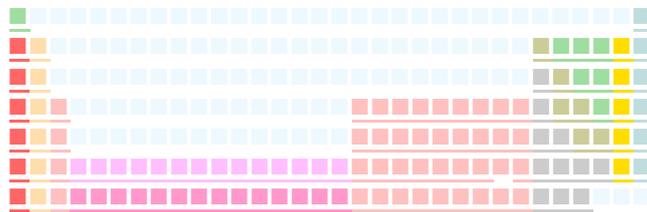
	<p>mento, senz'altro uno dei più importanti avvenuti nelle Alpi. Uno dei frammenti più significativi venne consegnato al Museo Naturale di Torino; alcuni invece ce li mostrò. Fummo sopraffatti dalla meraviglia per la loro grandezza e lucentezza.</p> <p>La provincia dell'oro, per fortuna, era ancora viva. Benché le miniere e le gallerie non venissero più coltivate industrialmente, vi erano comunque ancora i loro proprietari, titolari dei relativi diritti di sfruttamento.</p> <p>E così, dunque, anche noi ci incamminammo. Chissà, magari poteva capitare anche a noi di trovare qualche traccia di oro. Il nostro era un proprio un bel gruppo, composto da Kandutsch, il mineralogista, dai gemelli e da Federico in veste di lavoratori esperti. La nostra ricerca iniziò in una zona desolata. Sembrava tutto estremamente strano. Alcuni secoli fa, dei minatori dovevano aver fatto saltare la gran parte di una galleria senza peraltro rimuovere il materiale accumulatosi. Il motivo di ciò oggi non si sa più. Poi il grande momento: all'improvviso tenevamo tra le mani un inaspettato pezzo di oro, grande e pesante... Restò per noi un mistero la ragione per cui i vecchi minatori l'abbiano ignorato. Colpo dopo colpo, vennero alla luce, l'uno dopo l'altro, vari esemplari d'oro, d'oro puro. In un'occasione persino come matrice di alcuni cristalli di quarzo. Nell'arco di due ore si formò dinanzi ai nostri occhi un ammasso di oro del peso, a nostro avviso, di circa due chili.</p> <p>Come era possibile un ritrovamento così fortunato? Avevamo intrapreso questa avventura senza alcuna aspettativa ed ora ogni frammento d'oro si mostrava ammiccante ai nostri occhi, spuntando dal quarzo in grossi cristalli. Per la prima volta appresi i messaggi celati nel più nobile di tutti i metalli preziosi: la forza e la potenza intrinseche. Soltanto se si impara a trattare i minerali e i cristalli come fossero degli amici, degli esseri viventi, essi mostreranno la loro vera interiorità. Condiamo le nostre pietanze con il sale, un minerale, utilizziamo un gran numero di metalli per rendere la nostra vita più agevole, ci "rifocilliamo" con i colori delle pietre preziose, le utilizziamo come gioielli, per non parlare delle loro virtù terapeutiche, spesso nascoste.</p> <p>Perché queste possano essere espresse, non basta offrire alla gente migliaia di pietre lavorate e sostenere quanto queste facciano bene alla salute.</p> <p>La potenza della natura chiude gli occhi davanti all'affarismo. Quanto asserito dai più diversi esoterici circa la potenza dei cristalli sono per lo più sciocchezze, null'altro. Solo nutrendo un rispetto profondo si può entrare in sintonia con i minerali. Solo allora ci si potrà accorgere che l'ametista reagisce diversamente dal quarzo rosa, che il cristallo di rocca possiede un'interiorità diversa da quella dell'agata e che l'oro emana forze che ci consentono di riconoscerne l'essenza di raro metallo prezioso con proprie caratteristiche autenticamente affascinanti.</p> <p>Non potevamo fare altro che ridere. Qui generazioni su generazioni hanno cercato l'oro e noi l'abbiamo trovato in gran quantità. Avevamo davvero imparato a meglio comprendere la natura, a leggerla con occhi diversi? L'"oro delle Alpi" brillava all'improvviso dinanzi a noi e nessuno litigò per spartirselo. Nessuna bramosia si nascondeva dentro di noi; ce ne stavamo piuttosto seduti lì, cercando di assaporare intimamente quell'istante. Fluttuavamo in un altro mondo, completamente.</p>
Provenienza:	Gruppo Mineralogico Basso Canavese
Data:	21/02/2006---22/01/2007---05/12/2007

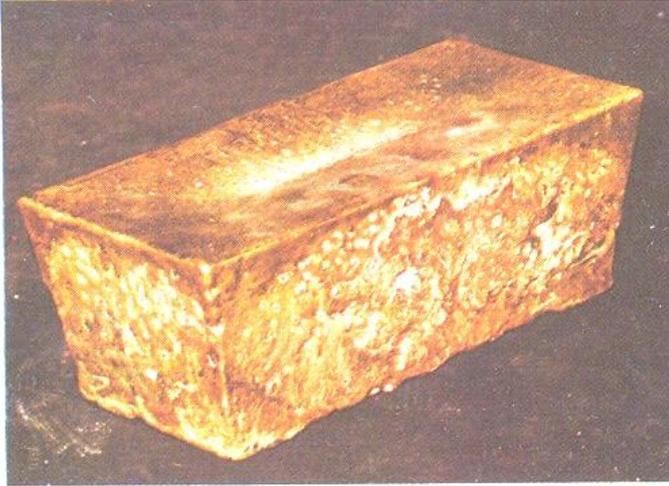
PROPRIETÀ FISICHE, STRUTTURA ELETTRONICA, ISOTOPI E ABBONDANZA IN LITOSFERA.



100	EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC	100	β ⁻					
	15	β ⁺	4,5	42	β ⁺	3,2	β ⁺	15,8	β ⁺	200	β ⁻	100	64,8	3,15	48	26	25	55
	m	a	m	m	39	h	4,8	h	39	d	5,55	100	h	d	m	m	s	s
		4,3			m		h		h									
10		-m																
1																		
	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203

La tavola periodica degli elementi





IL LINGOTTO D'ORO - Lo stadio finale del processo estrattivo dell'oro è il lingotto, che viene ottenuto per colata in una forma di terra. Il peso dei lingotti si aggira sui 70 kg, ma il volume da essi occupato è ridottissimo (circa 3 litri) a causa del peso specifico dell'oro molto elevato: è infatti 19,3. Il lingotto che vediamo è grezzo e generalmente viene sottoposto a successive lavorazioni; i lingotti delle riserve auree sono meglio rifiniti, in particolare possiedono superfici più lisce; piccoli lingotti vengono commerciati per tesaurizzazioni: le banche che li emettono li ricoprono con una vernice che non si può rimuovere se non staccandola completamente e che reca impressi particolari sigilli. Il commercio di oro di questo genere, con i sigilli in superficie, avviene senza alcuna necessità di pesarlo, poiché sia il peso sia il titolo sono garantiti dalla banca.



IL FILONE AURIFERO - Ecco come si presenta un filone di quarzo aurifero, particolarmente ricco di oro, in una miniera del Transvaal. Questi filoni si estendono su una superficie vastissima e costituiscono una riserva considerevole del metallo.



'ESTRAZIONE DEL QUARZO AURIFERO – Nelle illustrazioni a e b vediamo dei minatori che stanno perforando col fioretto pneumatico la roccia. Il foro sarà un fornello da mina: allontanati i minatori, la mina esploderà staccando una grande quantità di materiale sotto forma di frammenti minuscoli.

Le gallerie delle miniere del Transvaal si ramificano sotto terra per centinaia e centinaia di chilometri; le più profonde arrivano a 3000 metri ed è questa la massima profondità che l'uomo ha raggiunto, penetrando nelle viscere della Terra