

Articoli - L'Ambra

Introduzione

Fin dai tempi più antichi numerose leggende e miti hanno gravitato intorno al "mistero dell'ambra".

Il suo colore "solare", il basso peso specifico, la capacità di elettrizzarsi, la sua temperatura al tatto, la presenza in alcuni campioni di inclusioni biologiche, la marcata fluorescenza di alcune varietà e il particolare aroma che emana quando brucia sono alcune delle cause della "magia" di questa gemma.

Fortunatamente, dai primi anni del Duemila, il palese ostracismo nei confronti dell'ambra naturale, che durante gli Anni '90, in corrispondenza dell'incontrollato "boom", ha offerto con estrema disinvoltura al grande pubblico un prodotto non sempre immune da trattamenti o alterazioni, sembra definitivamente cessato.

E quando l'ambra naturale viene modellata dalle mani di un maestro artigiano, magari un po' artista, il risultato può essere..."Figura a destra".



Genesi dell'ambra



L'ambra è una **resina fossile** originata dalla secrezione di piante ad alto fusto appartenenti a specie, oggi estinte, caratterizzate dalla capacità di produrne in grande quantità. Le "resine d'origine", come le attuali, sono insolubili in acqua e non provengono necessariamente da conifere (Gimnosperme), ma anche da diverse piante con fiore (Angiosperme) situate in foreste di aree paleogeografiche con un paleoclima tropicale e subtropicale.

ONTOLOGIA DELLA RESINA

Lo studio delle attuali specie di piante "produttrici" grandi quantità di resina ci può dare utili informazioni sulle quantità d'ambra in alcuni giacimenti, sulla morfologia, sulle inclusioni biologiche/minerali in senso ampio e conseguenti caratteristiche cromatiche. E' studiando la biologia degli alberi "produttori di ambra" (studio del presente per conoscere il passato) che la biochimica statunitense J. H. Langenheim (1995) ha trovato numerose analogie tra passato

Vendita Gemme Vendita Gemme Rare Vendita Diamanti

generalmente da terpenoidi non volatili.

Nelle attuali foreste dove vivono queste "piante produttrici di resina" la causa dell'essudazione è attribuibile principalmente a due fattori:

- **essudazione a scopo difensivo** da insetti fitofagi, funghi patogeni e, nei climi più secchi, per prevenire l'essiccamento del tronco e per proteggerlo dai raggi ultravioletti. I terpenoidi che costituiscono questa resina vengono sintetizzati da cellule epiteliali poste all'interno del tronco. La resina può fuoriuscire, inglobando "materiale estraneo" posto sulla corteccia del tronco, oppure rimanere all'interno accumulandosi all'interno di "tasche" dell'albero.
- **essudazione a scopo attrattivo** di predatori di insetti fitofagi e impollinatori. Questo tipo di resine viene prodotto dalle foglie della pianta stessa. E' ricco di componenti volatili (mono e sesquiterpenoidi) che danno una grande fluidità alla resina.

Nell' immagine a sinistra si vede una foglia inclusa nell'ambra: la foglia della pianta che ha generato l'ambra che la racchiude!

Si può quindi intuire come all'interno dello stesso giacimento (spazio), varietà di ambra attribuibili allo stesso periodo geologico (tempo) non siano caratterizzabili in maniera univoca poiché, anche nella stesso ambiente, la composizione chimica di partenza può essere potenzialmente molto differente.

PROCESSO DI FORMAZIONE DELL'AMBRA

Dopo la deposizione evapora una parte dei componenti volatili e a seguito di diverse reazioni chimiche, varie molecole si legano tra loro formando alcuni monòmeri. La resina comincia così ad indurirsi, formando un prodotto semifossile denominato **copale**. Il processo chimico si chiude con la polimerizzazione cioè la formazione di vari polimeri (ovvero molecole giganti costituite dall'unione di vari monòmeri) e la conseguente stabilità chimica.

In quest'ottica **l'ambra rappresenta** il passaggio successivo, ovvero il completamento del processo di fossilizzazione, o più propriamente del processo di polimerizzazione, della copale.

Ma da quale "punto" in poi possiamo cominciare a parlare di ambra?

G.O. Poinar (1992), definisce la copale come "un deposito recente" di resina che non è più modellabile con le mani e che fonde sotto i 150°C (vedi tabella di seguito). Inoltre quantifica in 3-4 milioni di anni, il tempo necessario per completare il processo di polimerizzazione. **Infatti non esistono ambre più "giovani" di 5 milioni di anni.**

Estremamente utile per analisi gemmologiche è la procedura utilizzata da S.J.A. Currie (1997), secondo cui, ponendo opportuni solventi, quali etanolo, etere etilico o acetone sulla superficie del materiale in esame per 30 secondi, le resine recenti e le copali ("resine semifossili") sono solubili, mentre le ambre non lo sono.

Risalire al "grado di maturazione" di una "resina fossile", indagando sulla conversione dei monòmeri in polimeri è certamente meno "arbitrario" ma assai più complesso.

Utilizzando analisi spettroscopiche FTIR/Raman e analisi di spettrofotometria all'infrarosso (in particolare FTIR) si riescono ad individuare i segnali tipici dello stretching (allungamento) del legame C-H degli idrocarburi alifatici (composti a catena aperta), assai comuni nelle "resine fossili" e i segnali dei legami C=O e C-O.

Secondo i geochimici statunitensi K.B. Anderson e J.C. Crelling (1995), il grado di maturazione di una resina dipende dal tempo e dal gradiente geotermico a cui si trovavano i sedimenti che avvolgono la resina stessa. Anche per la resina la temperatura accelera i processi chimici e in questo caso, favorisce la creazione della "**macromolecola ambra**".

Va sottolineato inoltre l'importanza che ricopre il luogo dove avviene la sedimentazione poiché sia la corteccia sia il sottobosco che ricoprono la resina colata rappresentano una protezione che assicura una maggiore probabilità di successo verso la via della futura polimerizzazione e quindi della formazione dell'ambra.

Morfologia dell'ambra

L'ambra si rinviene in noduli o piccole masse di varie dimensioni e forme: a piastre, a grumi (gocce ingrossate), vedi immagine di destra, a stalattiti, a colate (talvolta sovrapposte) e a blocchi, fornendoci utili indizi sulla formazione della "**paleoresina**".

L'immagine sotto invece mostra la sezione di un tronco con le indicazioni dei punti in cui si formava la resina, che successivamente si sarebbe modellata, mantenendo la forma originaria nel corso di milioni di anni.

Alcune forme "**a blocchi**" deriverebbero dall'accumulo della resina nelle "**tasche**" poste all'interno dell'albero (vedi immagine sotto).

L'immagine in basso a destra mostra la foto di una piastra d'ambra "**intercorticale**" che contiene al suo interno filamenti di corteccia subparalleli.



Classificazione mineralogica e chimica

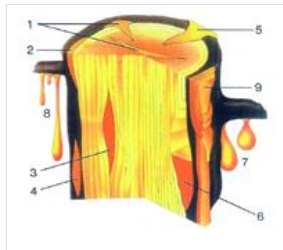
E' doverosa una premessa: **l'ambra è una sostanza amorfa**, in altri termini è priva di reticolo cristallino ed è inerte ai raggi X.

La International Mineralogical Association (IMA, M. Fleischer, agg. 2004) non classifica l'ambra tra le specie minerali; tantomeno la Commission on New Minerals Nomenclature and Classification (CNMNC) subentrata, nello specifico compito di classificazione, all'International Mineralogical Association (IMA) da luglio 2006. Anche altre classificazioni (ad esempio la Mineral Index, M.H. Hey, agg. 2002) non considerano l'ambra una specie minerale. La Mineralogische Tabellen (H. Strunz e E. Nickel, agg. 2001) invece, inserisce l'ambra tra le specie minerali e la riporta nella classe X tra le Sostanze Organiche. Le discordanze tassonomiche sono la riprova delle difficoltà che si incontrano nel caratterizzare questa gemma.

Nel 1992, attraverso analisi di pirolisi-gascromatografia/spettrometria di massa (pir-GC/MS), il già citato Anderson (et al.) propose, alla comunità scientifica, un razionale sistema di classificazione chimica per "resine fossili" in senso ampio, basato sulle caratteristiche delle strutture molecolari.

L'ambra in senso stretto, appartiene alla classe I dei Polilabdanoidei. Ha una struttura macromolecolare costituita dai polimeri diterpeni labdanoidei legati agli acidi labdatrilenici carbossilici, alcoli e idrocarburi. La presenza di acido succinico discrimina l'appartenenza ad una sottoclasse differente.

Probabile genesi della morfologia di alcune ambre



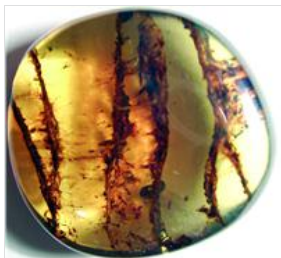
Potenziale formazione di resina.

1. Riempimento di spaccature
2. Piastra subcorticale
3. Sacca di resina
4. Piastra intercorticale
5. Riempimento di "piaghe"
6. Riempimento di vuoto "tappato"
7. Grumi (gocce ingrossate)
8. Stalattiti
9. Colate sovrapposte

Proprietà chimico-fisiche dell'ambra

Da un lavoro di caratterizzazione di ambre, effettuato tramite analisi termogravimetriche (sia TG che DTG) da E. Ragazzi et al. (2003) su alcune tra le "principali" ambre (un compromesso tra le quantità estratte e l'interesse scientifico del ritrovamento), risulta che la composizione chimica media, rispetto al peso molecolare complessivo dell'ambra, varia all'interno di un intervallo di:

- 75-84% circa di carbonio (C);
- 10-11% circa di idrogeno (H);
- 5-15% circa di ossigeno (O) e di tracce (0,02-1,74%) di zolfo (S) e di azoto (N). Schematicamente la formula chimica dell'ambra è **C10H16O**.



Come già ricordato nel paragrafo precedente l'ambra è una sostanza amorfa (priva di reticolo cristallino) ed è inerte ai raggi X. **Il peso specifico medio oscilla fra 1,050 e 1,100 g/cm³**, tanto che in una soluzione di acqua con una concentrazione satura di cloruro di sodio galleggia. La sua **durezza varia da 2,5 a 3,5 della scala di Mohs**. La frattura è concoide, ed essendo una sostanza amorfa non presenta sfaldatura. Il suo **indice di rifrazione n è 1,540**, possiede una tipica **lucentezza resinosa** (talvolta cerea) ed ha una **birifrangenza anomala** (con i polarizzatori incrociati si nota uno strato di tensione derivante dalla direzione di flusso della resina). Il suo punto di fusione va da 200° a 380°C. A contatto con una punta rovente emette un fumo grigiastro con un odore resinoso-acre ed è insolubile all'etanolo, etere etilico e all' acetone.

La Tabella , ripresa e modificata da Poinar, G.O., Jr., 1992, riassume le principali proprietà fisico-chimiche dell'ambra (e della copale).

Proprietà fisico-chimiche dell'ambra e della copale

PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE	COPALE	AMBRA
	1,040-	
Peso specifico (g/cm ³)	1,080	1,050-1,100
Durezza (scala di Mohs)	2,0	2,5-3,5
Punto di fusione	£ 150°C	200°- 380°C
Indice di rifrazione n	1,520-	1,540
Reazioni alla fiamma :	1,540	
1) fumo		grigiastro
2) odore	biancastro	resinoso-acre
	resinoso- dolciastro	
Reazione al solvente (per 30 secondi):		
1) etanolo	solubile	insolubile
2) etere etilico	solubile	insolubile
3) acetone	solubile	insolubile
Reazioni ai raggi UV	da nulla a	da lieve a forte (talvolta a zone nulla) generalmente blu, giallo. Raro verde, arancione, bianco
*LWUV	lieve	

Importante: non è corretto considerare assoluti i dati medi delle proprietà fisico-chimiche di ambra e copale essendo la casistica esaminata ancora incompleta (non sono state sufficientemente analizzate le diverse varietà).

*LWUV radiazione ultravioletta ad onda lunga (long wave = 365 nm ; 1 nanometro nm = 10 - 9 m).