

# Oreficeria precolombiana: uno studio archeometallurgico.

MARCELLO MICCIO

Responsabile del laboratorio Chimico, Centro di Restauro Archeologico, Soprintendenza Archeologica per la Toscana, Firenze.

ALESSANDRO PACINI

Orafo specializzato in tecniche antiche, Montepulciano, Siena.

## Introduzione

Lo studio di un gruppo di oggetti in lega d'oro di stile precolombiano, provenienti da una collezione privata, ci ha dato occasione di ammirare i procedimenti tecnici che hanno reso famosi gli orafi di antiche civiltà in America centro-meridionale: la  **fusione a cera persa**  e la  **doratura per arricchimento superficiale**  delle leghe d'oro.

Se la tecnica della fusione a cera persa è ben conosciuta, non altrettanto possiamo dire della cosiddetta doratura per arricchimento superficiale (*depletion gilding* in inglese, *mise en couleur* in francese, *dorado por oxidación* in spagnolo). In realtà tale procedimento di doratura viene tuttora descritto nei manuali per orafi sotto il nome di  **coloritura** , ma è una tecnica che ormai non viene più utilizzata. Il metodo consiste nell'attaccare con sostanze acide la superficie dell'oggetto da dorare, in modo da dissolvere i metalli meno nobili ed "arricchire" d'oro la lega, anche se solo superficialmente. Naturalmente il presupposto è che si lavori con una lega in cui sia presente almeno una bassa percentuale d'oro.

Il gruppo di oggetti è composto da cinque manufatti, riconducibili, per tecnica e stile,

alla regione archeologica del Gran Chiriquí, (sud-est della Costa Rica e parte della regione confinante panamense) e da un sesto che invece può essere attribuito alla produzione Quimbaya, valle del fiume Cauca, Colombia (fig. da 1 a 6).



**Figura 1** – Coccodrillo con piccolo in bocca, lunghezza cm. 32. Gran Chiriquí.



**Figura 2** – Pappagallo, lunghezza cm 8,9. Gran Chiriquí.



**Figura 3** – Collana con pendente a forma di rana stilizzata, lunghezza della rana cm. 6,4. Gran Chiriquí.



**Figura 4** – Maschera, larghezza cm 14,35. Gran Chiriquí.



**Figura 5** – Coccodrillo con coda a forma di canide, lunghezza cm. 9,8. Gran Chiriquí.



**Figura 5b** – Vista laterale.



**Figura 6** – Statuetta-contenitore (Poporo) con spillone che funge da tappo. Altezza cm. 16. Quimbaya.



**Figura 6b** – Vista posteriore con spillone inserito a chiusura del contenitore.

## Cenni storici

La produzione orafa delle popolazioni precolombiane dell'area del Gran Chiriquí e della Colombia è caratterizzata da splendidi manufatti realizzati spesso con la tecnica della fusione a cera persa. Questa tecnica venne sfruttata in tutte le sue varianti, perfezionandola fino ad ottenere spessori estremamente sottili, anche pochi decimi di millimetro.

Le leghe auree utilizzate dagli orafi precolombiani erano essenzialmente di due tipi: oro argentifero ad alta caratura (di solito leghe superiori a 800‰ corrispondenti alla composizione media dell'oro alluvionale della Costa Rica e Colombia) e leghe artificiali di oro e rame a più bassa caratura note col nome di origine andina di **tumbaga**. Sembra infatti che il tumbaga abbia fatto la sua apparizione nel Perù precolombiano durante il periodo Chimú antico (1450 a.C.) e si sia diffuso in Colombia e nell'America centrale solo tra il VI ed il VII secolo a.C.

Le leghe di oro e rame offrivano molti vantaggi: il punto di inizio fusione relativamente basso, 970° C nel caso di una lega con il 30% di rame, la scorrevolezza durante il getto, che facilita il riempimento della forma nel procedimento della cera persa, la possibilità di essere notevolmente indurite tramite lavorazione a freddo, caratteristica che fu sfruttata per la produzione di numerosi utensili da orafi, come i ceselli. D'altra parte il loro colore risultava dal rosso rame ad un rosa bronzeo ed è possibile che la doratura per arricchimento superficiale sia stata inventata per sostituire l'oro quando la richiesta di oggetti in metallo nobile aumentò anche tra i ceti meno ricchi delle società precolombiane.

Ecco come Gonzalo Fernandez de Oviedo (1535) descrive la tecnica:

*“... essi sanno molto bene come dorare gli oggetti che producono con rame e oro a basso*

*titolo. In questo campo essi sono talmente abili e riescono a dare una così grande lucentezza agli oggetti che essi dorano, che sembrano simili a buon oro a 23 o più carati... Essi fanno ciò con una certa erba e altre cose, questa pratica segreta è così efficace che un qualunque orafo in Europa o in qualunque altra parte della Cristianità, usando questa tecnica di doratura, diverrebbe rapidamente ricco.”*

Quando i conquistadores imposero alle popolazioni indigene l'obbligo di tributi in oro, il tumbaga fu ancora usato per ingannare gli spagnoli sul titolo della lega, inganno che però fu presto scoperto.

## Cenni stilistici

Il gruppo di manufatti riconducibili all'area archeologica del Gran Chiriquí è accomunato dalla scelta di soggetti zoomorfi, tra i quali il cocodrillo e la rana sono ...

Lo sforzo nella resa naturalistica è volutamente smorzato da delicate stilizzazioni, come il grande traforo sul becco del pappagallo che riesce anche ad alleggerire notevolmente la figura, o le zampe del cocodrillo con coda a forma di canide, che sono rese con semplici fili paralleli ripiegati su se stessi. Le decorazioni brunite sono nitide ed essenziali e contrastano con il fondo che è stato solo parzialmente levigato dopo la fusione.

Questo gruppo di oggetti può essere datato tra il 700 ed il 1500 d.C.

Si differenzia la statuette-contenitore antropomorfa raffigurante forse uno sciamano o comunque una figura d'alto rango. Si tratta di un **poporo**, ossia di un contenitore per calce. La calce veniva usata dalle popolazioni precolombiane come solvente degli alcaloidi

contenuti nelle foglie di coca, lo spillone a testa ornitomorfa serviva per estrarla dal vasetto.

La figura ha tratti morbidi ed arrotondati, dettagli stilizzati e decorazione essenziale.

Le caratteristiche stilistiche fanno assegnare questo popolo alla produzione Quimbaya iniziale (200 - 1000 d. C.).

## Analisi tecnologica

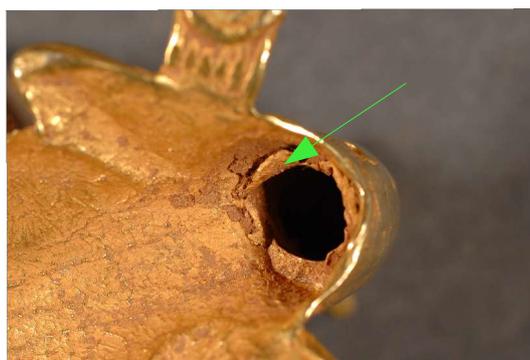
I reperti sono stati esaminati allo stereomicroscopio per una prima indagine autoptica. Sono stati effettuati dei micro prelievi per analisi quantitative in Assorbimento Atomico e prelevati dei piccoli frammenti per l'analisi metallografica. Tutti gli oggetti della collezione sono stati sottoposti ad un esame con le Eddy-Currents (correnti indotte) per controllare indicativamente la differenziazione delle leghe.

### La fusione a cera persa

Tutti i pezzi della collezione sono stati realizzati in fusione a cera persa, la qualità dei getti è ottima, con eccezionale finezza di spessori nel caso del popolo. Possiamo individuare due procedimenti fusori: quello a figura aperta degli oggetti del Gran Chiriquí e quello su nucleo della statuette Quimbaya.

Nel procedimento a figura aperta questa veniva realizzata con lastre di cera d'api di spessore uniforme (circa 1 mm) che venivano applicate su un modello, presumibilmente in terra argillosa, che serviva per la resa dei volumi, dopodiché, sempre in cera, venivano fatte le decorazioni e le rifiniture. Se la figura non presentava sottosquadri la si poteva distaccare dal supporto in terra che poteva essere riutilizzato per modellare altri soggetti uguali. Parti più piccole potevano essere modellate a parte su nucleo di terra refrattaria ed aggiunte così alla scultura per essere fuse insieme al corpo principale (fig. 7).

Una volta completato il modello in cera si posizionava i **canali di colata** e gli **sfiati**, quindi si rivestiva il tutto con la terra di fusione, che di solito era composta da terre argillose e polvere di carbone (*El Dorado*, 1973). I perni distanziatori di solito non erano necessari, trattandosi di figure aperte. Una tecnica particolare era quella di inserire ornamenti e figurine in cera nella scultura facendo posto nella terra di fusione interna, come nel caso del piccolo inserito tra le fauci del cocodrillo (fig. 8). In altri casi si traforava la superficie della cera quando era sul nucleo di terra, come è stato fatto per il becco del pappagallo.



**Figura 7** – Parte inferiore del cocodrillo con coda zoomorfa. La coda è stata modellata a parte ed applicata assieme al proprio nucleo di terra sul corpo in cera. La freccia indica la base della coda che è stata ripiegata ancora in cera sulla superficie interna della scultura.



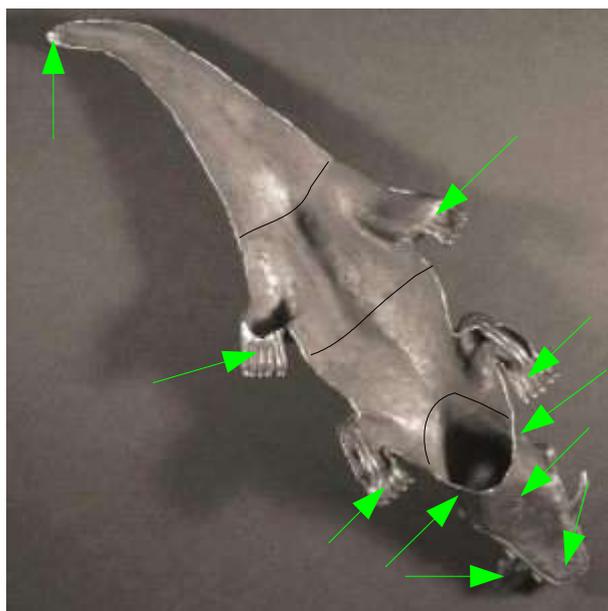
**Figura 8**

E' probabile che le oreficerie a figura aperta della collezione fossero state distaccate dal modello-supporto quando erano ancora in cera, lo si deduce dall'aspetto delle superfici interne delle figure, caratterizzate da un aspetto "spugnato" che di solito resta sulle lastre di cera quando vengono staccate da un supporto rigido, specialmente se vengono applicate dopo essere state scaldate in acqua calda. (fig. 9).



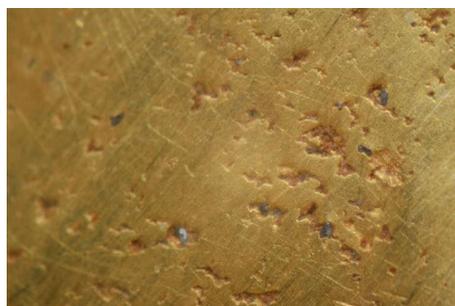
**Figura 9** – superficie interna del cocodrillo con piccolo in bocca, effetto "spugnato". 10x.

Spesso sono ancora evidenti i punti in cui furono posizionati i canali di fusione, nel pieno rispetto dei principi della fusione a cera persa (fig. 10). Ciò dimostra grande esperienza degli artigiani precolombiani in questa tecnica, come d'altra parte dimostra anche la qualità dei getti.



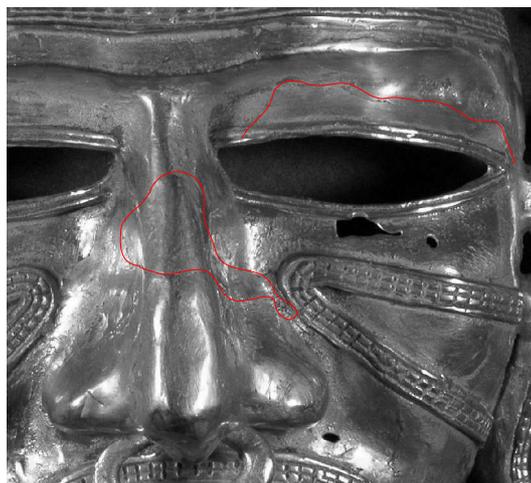
**Figura 10** – Retro del cocodrillo. Le frecce indicano i punti in cui sono ancora visibili gli attacchi dei canali di fusione. Le linee nere seguono le linee di giuntura delle lastre di cera ancora visibili.

L'analisi al microscopio ottico ha individuato microcristalli trasparenti, probabilmente quarzo, e particelle di sostanza scura dall'aspetto carbonioso inclusi nelle superfici esterne degli oggetti della collezione (fig. 11). Tali inclusi derivano dalla terra di fusione impiegata che, come detto, era composta da terre argillose e polvere di carbone.



**Figura 11** – Inclusi carboniosi sulla superficie della maschera. 40x.

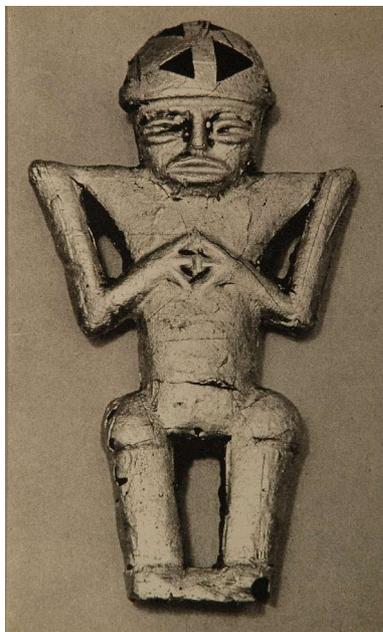
Altra tecnica fusoria che denota grande esperienza è quella della riparazione per sovrapposizione. Questa tecnica è stata usata nel caso della maschera: il getto iniziale presentava gravi lacune sull'arcata sopraccigliare sinistra e in gran parte del naso e l'artigiano ha deciso di integrarle in cera, modellando facilmente i dettagli. Una volta "rattoppate" le cavità con la cera ha sistemato i canali di fusione e le ha rivestite con terra di fusione. A questo punto ha cotto tutto l'oggetto per eliminare le "toppe" di cera ed ha effettuato i piccoli getti di metallo il quale ha perfettamente riempito le lacune, senza bisogno di saldature (fig. 12).



**Figura 12** – Le riparazioni per sovrapposizione.

Nel procedimento della fusione su nucleo, come nel caso della statuetta in stile Quimbaya, dopo aver modellato l'oggetto in terra refrattaria, lo si rivestiva di cera, applicandola in lastre o tuffando il modello di terra nella cera fusa. In questo modo il nucleo di terra, propriamente detto **anima**, restava imprigionato e per poterlo eliminare, dopo il getto del metallo, bisognava praticare delle apposite aperture sulla cera, possibilmente in punti nascosti. Sulla nostra statuetta le aperture furono fatte sotto i piedi e furono richiuse per mezzo di due laminette d'oro fissate con dei ribattini. Una volta finito il modello in cera si procedeva come di consueto con la tecnica della fusione a cera persa.

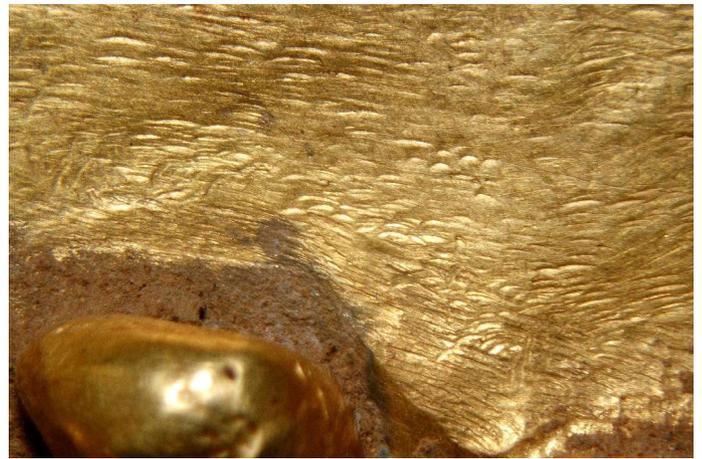
A differenza dei manufatti del Gran Chiriquí in questo caso la superficie esterna è stata meticolosamente levigata, eliminando praticamente tutta la “pelle” di fusione ed assottigliando ulteriormente gli spessori già molto sottili (in alcuni punti mm 0,5).



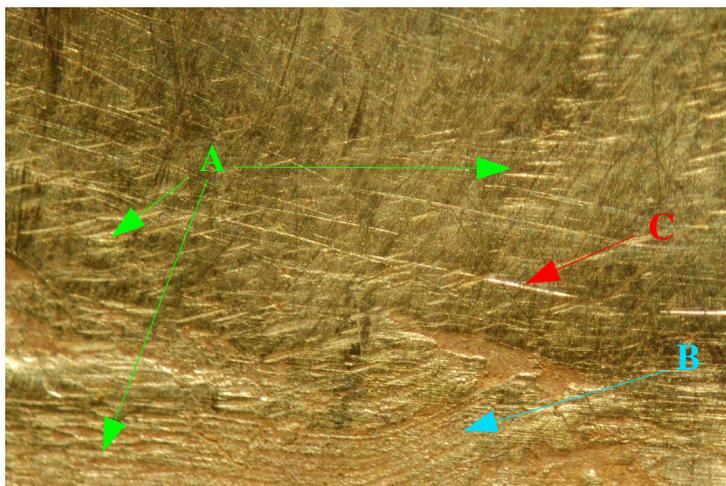
**Figura 13** – Statuetta Muisca grezza di fusione, all'interno si conserva il nucleo composto da un impasto di argilla e carbone. Da *El Dorado*, 1973.

## Le tecniche di rifinitura

Tutte gli oggetti ottenuti in fusione a cera persa venivano pazientemente lavorati con varie tecniche di finitura superficiale. Dopo aver eliminato i canali di fusione con degli scalpelli si procedeva alla levigatura delle superfici con abrasivi naturali, prima più aggressivi, come le rocce arenarie, poi più fini, come sabbie o pietre laviche. A volte si riprendeva dei particolari o si evidenziava dei volumi per martellatura, sistema che aveva anche il vantaggio di compattare e irrobustire il metallo. Allo stesso scopo si impiegava piccoli ceselli o scalpelli in tumbaga indurita (fig. 14, alcuni sono esposti nel museo archeologico di San Juan in Costa Rica), specialmente per eliminare le **creste di fusione** o per entrare in punti particolarmente difficili. Veniva usata anche la tecnica della **brunitura** con la quale si lucidava le parti aggettanti del manufatto per farle contrastare con la superficie di fondo lasciata opaca.

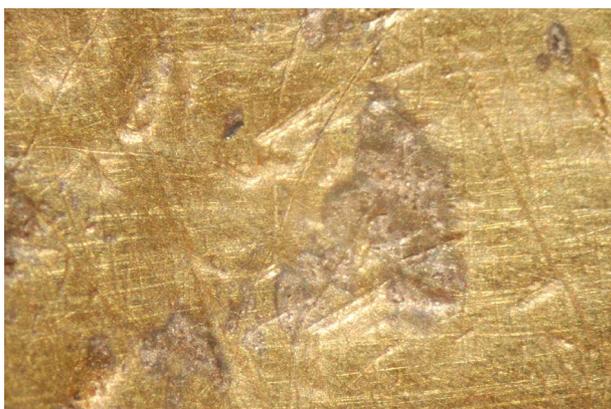


**Figura 14** – Tracce di scalpellino intorno ad una cresta dorsale del coccodrillo con piccolo in bocca. 10x.



**Figura 15** – Particolare del piano frontale dello sgabello della statuetta-poporo. La lavorazione a scalpellino si concentra lungo il bordo (A) dove sono ancora visibili le tracce lasciate da una spatolina durante la modellazione in cera (B). Le rigature provengono dalla levigatura con abrasivi a grana non uniforme (C).

La tecnica della doratura per arricchimento superficiale è stata provata da analisi spettroscopica in assorbimento atomico, ma già ad un esame al microscopio ottico avevamo notato in alcuni casi delle “macchie” superficiali di colore più rosso: evidentemente in quei punti lo strato superficiale arricchito in oro si era usurato o distaccato, mettendo in luce il colore della lega, spesso ossidato (fig. 16).



**Figura 16** – Dalla Superficie esterna del cocodrillo con piccolo in bocca, 50x.

Come testimoniato da Gonzalo Fernandez de Oviedo, l'attacco acido necessario a dissolvere in superficie il rame contenuto nella lega veniva fatto con una certa erba e “altre cose”.

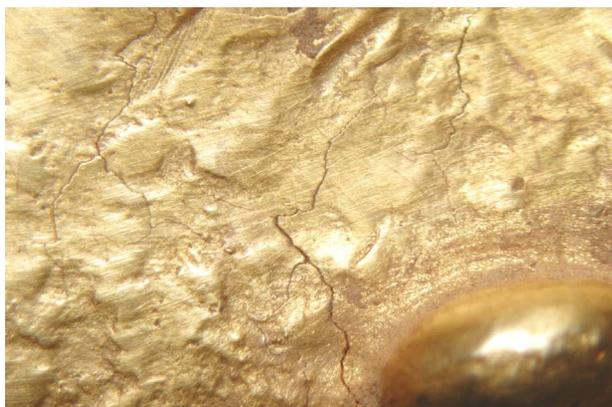
Quella certa erba faceva parte della famiglia delle **oxalidaceae**, a cui appartiene anche la nostra acetosella. Le oxalidaceae contengono acido ossalico e biossido di potassio, sostanze capaci di dissolvere gli ossidi metallici.

Le “altre cose” potevano essere materie che rinforzavano il principio attivo della pianta, come il cloruro di sodio che ha un'azione disossidante, oppure potevano essere materiali che fungevano da vettori nella dissoluzione degli ossidi, come la terracotta polverizzata. L'arricchimento superficiale è infatti ottenibile sia per via umida, immergendo il pezzo da dorare in bagni acidi caldi, sia per via secca, rivestendolo di impasti acidi per poi calcinarlo. **Benvenuto Cellini**, grande maestro orafo fiorentino nato nel 1500, ci ha lasciato una semplice ricetta per “colorire” un oggetto in lega d'oro:

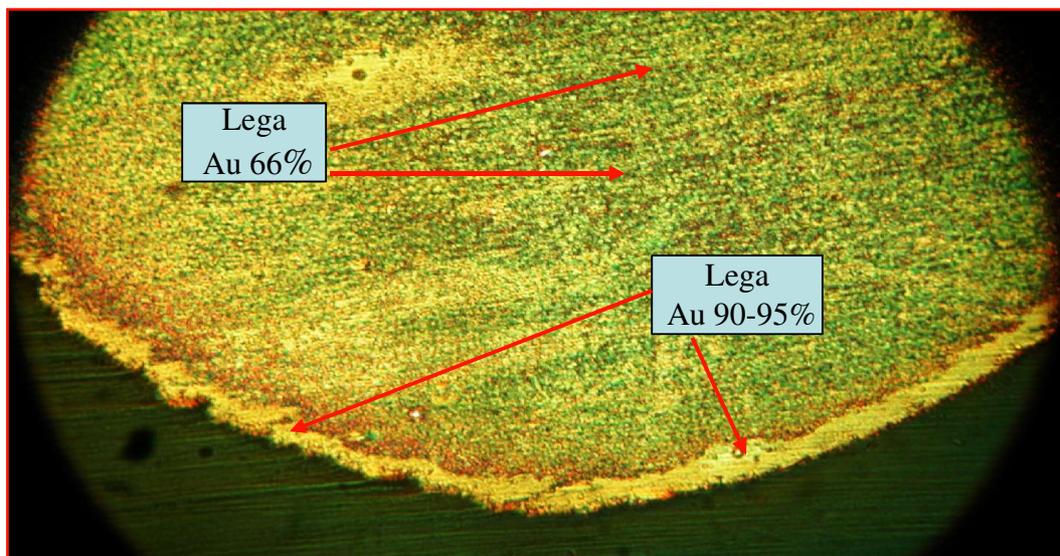
*Si piglia gromma di botte (cremortartaro) e mattone pesto ... e facendo un fornello tondo, nelle commisure del detto fornello, fra l'uno e l'altro mattone, si mette il loto disteso (cioè l'impasto di cremortartaro e polvere di mattone) e di poi si mette i pezzuoli dell'oro ... e sopra detto oro, o scudi, si mette altrettanto della detta composizione; da poi se gli fa per ventiquattro ore di fuoco, e diviene finissimo di ventiquattro carati.*

(I trattati dell'oreficeria e della scultura, cap. XXXVI).

L'ossidazione della lega si poteva facilmente ottenere scaldando all'aria l'oggetto già intorno a 400° C, ma più efficacemente tra i 600 e gli 800 gradi C. Una volta eliminato il rame ossidato si ripeteva il procedimento più volte fino ad ottenere il colore voluto. Tale trattamento, unitamente alle caratteristiche fisiche delle leghe d'oro ad alto contenuto di rame, può causare tensioni residue nel metallo, che, col tempo, possono evolversi in cricche intergranulari (fig. 17).



**Figura 16** – cricche intergranulari vicino ad una cresta dorsale del cocodrillo con piccolo. 10x.



**Figura 18** - Sezione micrografica di un frammento del cocodrillo con piccolo, si osserva , in maniera inequivocabile , una variazione cromatica tra la superficie e l'interno del getto, dovuta al trattamento di arricchimento superficiale.

L'analisi spettroscopica in assorbimento atomico ha dimostrato che la lega di partenza era composta da: 66,89 di Au, 27,91 di Cu, 2,41 di Ag e tracce non significative di Zn-Sn. mentre la superficie ha una concentrazione di oro pari al 90-95% ( 22-23 Kt )



**Figura 19** – Cocodrillo con piccolo. Spessore dello strato arricchito in Au.

Per tutti gli oggetti provenienti dall'area archeologica del Gran Chiriquí i valori delle Eddy-Currents sono stabili e ripetitivi tra 10,5 – 11,5 IACS (stesso valore di una lega standard Oro-Rame a 22 Kt). Il valore medio delle Eddy-Currents nel caso della statuetta-poporo è leggermente superiore ai reperti precedenti. Su questo oggetto la lettura oscilla tra 12 e 13 IACS ( come nelle leghe d'oro a 950‰ circa).

## Glossario

**Coloritura** – Tecniche di dissolvimento del rame e dell'argento dalla superficie delle leghe d'oro per conferire un colore giallo intenso. Sinonimo di doratura per arricchimento superficiale.

**Tumbaga** – Nome di origine precolombiana designante le leghe di oro e rame.

**Poporo** – Piccoli contenitori precolombiani con tappo-spillone per la calce normalmente realizzati in lega d'oro. Venivano usati per il consumo delle foglie di coca.

**Canali di colata** – Canali realizzati nelle forme di fusione in terra refrattaria che servono per l'apporto verso la forma del metallo liquido.

**Sfiati** – Canaletti realizzati nelle forme di fusione che servono per l'evacuazione dei gas che si formano durante il getto del metallo.

**Anima** – Nella tecnica della fusione cava a cera persa indica il nucleo di terra refrattaria su cui si applica la figura in cera.

**Creste di fusione** – Sbavature longitudinali di metallo sulla superficie del manufatto realizzato per fusione. Sono difetti di fusione spesso dovuti a cedimento del rivestimento refrattario.

**Brunitura** – In oreficeria è la tecnica di lucidatura effettuata con i brunitoi, utensili in agata o acciaio ben lucidati con i quali viene compressa la superficie del manufatto.

**Oxalidaceae** – Botanica. piante erbacee spesso con rizomi o tuberi. Nei tropici anche piante legnose. Contengono acido ossalico.

## Bibliografia

-Gonzalo Fernandez de Oviedo, *Historia General y Natural de las Indias Islas y tierra firme del mar Océano*, Asunción, 1535.

-Benvenuto Cellini, *I trattati dell'oreficeria e della scultura*, edizione curata da A. Paoletti, Firenze, 1994.

-Mark Grimwade, *Arricchimento superficiale delle leghe d'oro per gioielleria-doratura per impoverimento*, in: Gold Technology, n.26, 1999.

-Patricia Fernández Esquivel, *Oro precolombino de Costa Rica*, catalogo del Museo, Fundacion museos banco central, San José, 2004.

-*El Dorado*, edizione del cinquantenario del Museo del Oro di Bogotà, Litografia Arco, Bogotà, 1973.

## Marcello Miccio

Responsabile del laboratorio Chimico

Sezione” Metalli”

Centro di Restauro Archeologico

Soprintendenza Archeologica per la Toscana

FIRENZE

Largo il Boschetto, 3

tel. 055.700953 - fax 055.7131694

[m.miccio1@virgilio.it](mailto:m.miccio1@virgilio.it)

## Alessandro Pacini

Artigiano orafo specializzato in  
archeometallurgia

Presso laboratorio Aliseda

Via dell'Opio nel Corso, 8

I-53045 Montepulciano (SI)

Tel 0578 758672

[ale.pacini@gmail.com](mailto:ale.pacini@gmail.com)

[aliseda@tiscali.it](mailto:aliseda@tiscali.it)