



Dr. Christopher W. Corti  
World Gold Council, London, UK

Christopher W. Corti è il Direttore dell'International Technology del World Gold Council. Partecipa come relatore ai più importanti convegni internazionali sull'oro e sulle tecnologie orafe. Ha organizzato seminari sulla metallurgia delle leghe preziose e sulle tecnologie orafe per conto del World Gold Council in tutto il mondo.

*Da meno di un anno è attivo negli USA un gruppo di lavoro che si propone di rispondere a varie domande: cosa sia un oro bianco, quanto sia bianco un oro bianco, se e come debba essere fatta la rodatura, ecc. È verosimile che il fine ultimo sia quello di arrivare a delle normative. Il dr. Corti è l'unico europeo presente in questa task force, in quanto membro del World Gold Council. In questa memoria illustrerà le finalità del gruppo di lavoro e quale sia lo stato di avanzamento dei lavori.*

# Cosa è un oro bianco? Ultimi sviluppi!

## Introduzione

La grande diffusione della gioielleria in oro bianco, specialmente tra i giovani, in concomitanza con le conseguenze della Direttiva Europea sul nichel, ha sollevato nell'industria parecchi problemi riguardanti l'oro bianco.

Il principale tra questi è "cosa è il bianco", ed associato a questo vi è l'uso della rodatura. Per buone ragioni tecniche ed economiche, molti ori bianchi non hanno un bel colore bianco e richiedono la rodatura, ma di solito l'acquirente del gioiello non ne è informato. Anche la validità della prova di cessione del nichel, che è alla base delle leggi sull'argomento, è oggetto di discussione, poiché non sempre gli oggetti giudicati conformi evitano la comparsa di eruzioni cutanee in soggetti sensibilizzati. Qui saranno discussi questi argomenti con alcune delle loro possibili conseguenze commerciali e legali.

Negli USA la necessità di approfondire questi argomenti ha portato alla formazione di un gruppo di lavoro sull'oro bianco (White Gold Task Force - WGTF), sotto gli auspici della MJSA e del World Gold Council. È qui discusso lo stato di avanzamento dei lavori del WGTF e di un comitato UK, con riferimento alle regole proposte per gli aspetti tecnici, come parte di una consultazione su scala mondiale, che tende a raggiungere un consenso internazionale nell'industria della gioielleria.

## L'unicità dell'oro

Per il suo caldo colore giallo, l'oro è unico tra i metalli usati per la gioielleria e le sue caratteristiche sono state apprezzate dall'uomo nel corso dei millenni. Anche nella produzione moderna di gioielleria, l'oro ha caratteristiche uniche, poiché si possono ottenere leghe d'oro con un'ampia gamma di colori dal rosso al rosa, al giallo, al verde fino al bianco. Questa varietà di colori si ottiene scegliendo opportunamente gli elementi di lega ed è ben nota (1).

La disponibilità di leghe d'oro bianche nasce negli anni intorno al 1920, quando sono state messe a punto leghe d'oro di questo tipo, sostitutive del platino, per cui a quel tempo si cercò di ottenere un colore simile a quello del platino. Da allora l'oro bianco si è molto diffuso. Attualmente sono disponibili molti tipi di oro bianco, con colore che può variare da un caldo bianco-argento ad un grigio metallico freddo, spesso con vari livelli di sfumature giallo-brunicce. In un momento in cui è particolarmente di moda il metallo bianco, l'oro bianco è diventato un metallo preferito per la gioielleria, particolarmente nel segmento di mercato delle giovani donne, come dimostrato da un recente studio di mercato del World Gold Council (2).

## **Come definire un oro bianco?**

Nell'industria il termine "oro bianco" è usato in senso molto ampio per descrivere leghe d'oro per gioielleria aventi una tonalità biancastra e non esiste una definizione concordata industriale o legale in base al colore. Forse, su base storica, bianco potrebbe significare simile al freddo color bianco del platino. Molti consumatori credono che il colore dell'oro bianco sia l'equivalente metallico del candore della neve. Noi, nell'industria, sappiamo che ciò è lontano dal vero. Per motivi tecnici ed economici facilmente comprensibili, il termine "bianco" include un ampio spettro di colori che confina con e si sovrappone al giallo pallido ed anche al rosa molto pallido. Noi spesso nascondiamo questi colori "bianco sporco" con una rodiatura. In alcuni casi i produttori adottano criteri molto ampi per decidere cosa sia l'oro bianco, come è mostrato nell'esempio di figura 1, che molti consumatori considererebbero inaccettabile.

Perciò, nello scenario economico attuale, la tecnologia degli ori bianchi riveste particolare importanza. Per quanto riguarda la mia esperienza, i consumatori non hanno idea di cosa sia l'oro bianco e non sono al corrente di alcuni dei problemi relativi al suo uso nella gioielleria. Molti credono che il colore della rodiatura, che è quello che essi vedono su molti pezzi in commercio, sia il colore reale dell'oro bianco! È interessante sapere che un importante gioielliere USA, appartenente alla fascia alta del mercato, che produce e vende gioielleria con un bel colore, fatta con oro bianco al palladio (la spiegazione sarà data in seguito), spesso rodia i suoi pezzi poiché "questo è il colore che il cliente si aspetta per l'oro bianco". Sembra una follia ma è vero! Su questo punto ci sarebbe un problema di informazione del consumatore!

Perciò lo scopo di questa memoria è accennare brevemente alla metallurgia ed alle caratteristiche degli ori bianchi - con la loro definizione - per poi soffermarsi su tre importanti argomenti che interessano alla nostra industria. Il primo di questi riguarda la descrizione e la definizione del colore bianco applicato alla gioielleria in oro, il secondo è l'uso del nichel come sbiancante ed il terzo riguarda le prestazioni della rodiatura sulla gioielleria in oro bianco.

In questo modo dovrebbe essere definito lo scenario per le attuali iniziative dell'industria su questo argomento e su altri con questo correlati e si spera di portare l'industria ad un accordo sulla necessità di norme riguardanti la definizione del colore bianco per la gioielleria in oro, l'uso della rodiatura e l'uso del nichel come elemento di lega, nel contesto della legislazione europea. Nel seguito di questa memoria sarà reso evidente il motivo per cui questi argomenti sono importanti.

## **Come si rende bianco l'oro?**

Spesso mi si chiede come si può cambiare il colore dell'oro. La risposta è concettualmente semplice: è come miscelare pitture di colore differente. Aggiungendo del rosso al giallo, in questo caso rame all'oro, la lega diventa più

rossa. Aggiungendo all'oro metalli bianchi o grigi, il colore diventa più pallido ed alla fine bianco. Ovviamente in pratica le cose sono più complicate, poiché, se vogliamo produrre della gioielleria, si devono considerare anche altre caratteristiche.

Perciò gli ori bianchi si ottengono mettendo in lega con l'oro metalli bianchi o grigi. Però metalli differenti hanno potere sbiancante differente sull'oro. Come è stato spiegato da O'Connor (3) nichel, palladio, platino, ferro e cromo hanno forte effetto sbiancante sull'oro, mentre altri metalli come l'argento e lo zinco hanno potere sbiancante moderato ed altri debole. Ma l'uso di molti di questi potenziali sbiancanti è ostacolato dalle caratteristiche metallurgiche delle loro leghe con l'oro e dal loro effetto sulle proprietà meccaniche. Non intendo trattare in dettaglio questi effetti poiché sono già stati ampiamente trattati in parecchi eccellenti articoli di rassegna sugli ori bianchi pubblicati su Gold Bulletin e Gold Technology e negli atti dei Simposi di Santa Fe (v. per esempio 4-7).

## **Ori bianchi commerciali**

In pratica, nel corso degli anni sono state messe in commercio due classi di oro bianco, gli ori bianchi al nichel e quelli al palladio, nei quali il nichel ed il palladio sono usati come sbiancanti principali. Per rendere la situazione più complessa, sono presenti in commercio anche leghe ibride contenenti nichel e palladio. Nel campo delle basse carature le leghe oro-argento hanno un colore ragionevolmente bianco e sono usate commercialmente. Come vedremo, in tempi più recenti si è avuta la tendenza a mettere a punto ori bianchi alternativi privi di nichel e di palladio. In generale gli ori bianchi sono disponibili in tutte le carature fino a 18 carati e vi è anche una lega bianca al palladio a 21 carati, prodotta in Medio Oriente. Non è possibile ottenere oro bianco a 22 carati o con caratura più alta.

### **Ori bianchi al nichel**

La maggior parte degli ori bianchi al nichel si basa su leghe oro-nichel-argento-zinco, di solito con qualche aggiunta di rame per migliorare la lavorabilità. Le leghe ad alto nichel (> 12%) hanno un bel colore bianco, ma sono molto dure e difficili da lavorare. La loro metallurgia è complicata, con un ampio intervallo di immiscibilità, che dà origine a leghe bifasiche. Ciò può far sì che gli ori bianchi al nichel ingialliscano con il tempo. Perciò molte leghe commerciali sono tenute basse in nichel e contengono aggiunte di rame che le rendono più lavorabili. Però così si peggiora il colore bianco desiderato e si ottengono leghe con una sfumatura giallo-bruna, che di solito sono rodiate.

### **Ori bianchi al palladio**

Gli ori bianchi al palladio si basano su leghe oro-palladio-argento-zinco, talora con aggiunta di un po' di rame e di nichel per migliorare le caratteristiche meccaniche. Le leghe ad alto palladio (> 12%) hanno un bel colore bianco, sono tenere e facili da lavorare, ma hanno temperatura di fusione molto più alta, rendendo più difficile il colaggio a cera persa, ed hanno densità superiore a quella delle loro controparti a

base nichel. L'alto costo del palladio ed il suo effetto sulla densità rendono questa gioielleria in oro bianco più costosa di quella in oro bianco al nichel o in oro giallo, con le quali è in competizione. Di conseguenza molte leghe commerciali sono tenute basse in palladio e spesso contengono un po' di rame e di nuovo si ha un peggioramento del colore e la necessità di eseguire la rodiatura.

### **Il colore e la rodiatura**

Per gli ori bianchi a 18 carati ottenuti con entrambi i tipi di lega, la relazione tra colore e contenuto di alliganti è stata descritta da Susz e Linker (8) (fig. 2). È evidente che molte leghe commerciali di oro bianco non hanno un bel colore bianco e questo difetto è superato rodiando la gioielleria, situazione legalmente riconosciuta ed accettata in molti paesi, inclusi quelli con rigide regole per la marchiatura.

Tuttavia in generale la legge non stabilisce la necessità di dichiarare al consumatore che un gioiello è stato rodiato né di specificare i requisiti minimi della rodiatura come spessore o resistenza all'usura. Così in generale il consumatore ignora che il colore bianco da lui osservato è quello del rodio e non quello della sottostante lega di oro bianco. Il fatto che non sia necessario informare il consumatore che un articolo è stato rodiato è anche un problema per l'industria della gioielleria e cade sotto le leggi nazionali di tutela dei consumatori (come il "Trades Description Act nello UK"). È sorprendente che non siano ancora sorte delle dispute su questo argomento.

### **Confronto tra gli ori bianchi al nichel e quelli al palladio**

Ho detto poco fa che gli ori bianchi al palladio sono più costosi degli ori bianchi al nichel e di quelli colorati. I consumatori tendono ad aspettarsi che la gioielleria in oro bianco abbia un prezzo simile a quella equivalente in oro giallo. Se il prezzo è determinante, come nei prodotti di serie, si tende a preferire leghe a basso nichel o ibride nichel-palladio o ori bianchi alternativi, a meno che non intervengano requisiti di altro genere.

Ovviamente nel settore alto del mercato queste differenze intrinseche di prezzo sono meno importanti e gli ori bianchi al palladio, grazie al loro bel colore, possono competere con successo. Per esempio, in Giappone gli ori bianchi sono in competizione con la gioielleria in platino (invece che con quella in oro giallo) e gli ori bianchi a 18 K, contenenti fino al 20% di palladio e platino combinati, che possiedono un bel colore ed hanno resistenza e lavorabilità ragionevoli, sono in grado di competere con successo con la gioielleria in platino, più costosa.

Perciò, quando si tratta di scegliere una lega di oro bianco per produrre gioielleria, si deve individuare quella più adatta all'uso specifico. Se è richiesto un buon oro bianco senza nichel e con un bel colore, la scelta naturale cade sugli ori bianchi ad alto palladio (v. anche più avanti gli ori bianchi "alternativi").

## Il problema dell'allergia cutanea da nichel

Esiste un grave problema relativo agli ori bianchi che contengono nichel. Una parte apprezzabile della popolazione, in particolare donne, ha sviluppato una allergia al nichel, quando questo è posto in contatto con la pelle. Nel caso della gioielleria, questo fatto riguarda principalmente gli ori bianchi e la bigiotteria placcata con oro, nella quale il nichel forma uno strato intermedio. Riguarda anche le chiusure lampo, altra gioielleria non preziosa, le forature ("piercing") del corpo, le fibbie, i cinghietti per orologi e le monete. Nella fig. 3, ricavata dalla citazione 9, sono mostrati alcuni esempi di allergia, che produce un eritema cutaneo in donne sensibilizzate.

È noto che in Europa durante gli anni 90 alcuni paesi come la Svezia e la Germania cominciarono a introdurre leggi contro l'uso del nichel nella gioielleria ed in altri oggetti. Questo problema venne fatto proprio dall'Unione Europea, che ha emanato una Direttiva EU, che richiede ai paesi membri di emanare una legislazione nazionale. Le leggi nazionali sono entrate in vigore il 20 gennaio 2000, cioè quattro anni fa.

Queste leggi non si applicano solo alla gioielleria, ma a qualunque tipo di oggetto che venga in "contatto diretto e prolungato con la pelle". I requisiti di queste leggi presentano due differenti aspetti:

1. Pernetti per le orecchie (che includono pernetti inseriti in altre parti del corpo) inseriti nella ferita durante il periodo di cicatrizzazione dopo la foratura: **la legge proibisce l'uso del nichel nei pernetti inseriti nella ferita durante il tempo richiesto per la guarigione, cioè in essi la concentrazione del nichel deve essere inferiore allo 0,05% in peso. Nelle direttive dell'UK si consiglia di applicare questa norma anche alle altre superfici di contatto degli orecchini.**
2. Parti della gioielleria e altri oggetti che vengono in contatto diretto e prolungato con la pelle:
  - (a) La **cessione** di nichel deve essere inferiore a 0,5 microgrammi per centimetro quadrato per settimana.
  - (b) Questa velocità di cessione non deve essere superata per **almeno due anni** di uso normale del prodotto.

Si deve ricordare che la **velocità di cessione del nichel** è definita in base ad una prova standard, che si basa sull'immersione dell'oggetto in una soluzione salina che simula il sudore umano. L'interpretazione dei risultati è anche soggetta ad un "fattore di aggiustamento" di 10x. Vi è anche una prova standard di usura, per simulare "due anni di uso normale" prima della prova di cessione. Per chi volesse informazioni più dettagliate, consiglio l'articolo di Rushforth (9).

Leggi simili sul nichel esistono in Giappone, in Cina ed in alcuni altri paesi. Negli USA non sono ancora state emanate leggi di questo tipo. Attualmente si richiede che la gioielleria contenente nichel sia etichettata con un avviso di rischio per la salute.

## Conseguenze della Direttiva Europea sul nichel

Non sorprende che in Europa si sia verificato un deciso allontanamento dall'oro bianco al nichel. L'alternativa più ovvia è l'oro bianco al palladio, ma negli ultimi uno o due anni il costo aggiuntivo è stato accresciuto dall'eccezionale aumento del costo del palladio, fino a 1000 USD per oncia troy (circa 32 USD per grammo), fino a quando alla fine del 2002 è tornato a livelli più normali. Ciononostante per il mercato di massa il palladio rimane un'alternativa costosa.

Gli ori bianchi ibridi al nichel-palladio sono una possibile alternativa, con la quale il contenuto di nichel è mantenuto a livelli abbastanza bassi da soddisfare i requisiti della prova di cessione del nichel, mentre è ridotto anche il contenuto di palladio. Tuttavia vi è ancora un grave problema: il superamento della prova EU per il rischio del nichel NON garantisce che chi indossa il gioiello non soffra poi di reazioni allergiche cutanee, come molti produttori e rivenditori hanno dovuto constatare a loro spese.

Di conseguenza molti grossisti e rivenditori, per evitare potenziali cause giudiziarie, esigono di avere gioielleria completamente priva di nichel. Ciò ha stimolato la ricerca di ori bianchi senza nichel e, nel caso ideale, anche senza palladio.

Questa esigenza è sentita anche negli USA ed in altri paesi fuori dall'Europa, in parte anche per un aumento della consapevolezza dei consumatori. Ovviamente un'etichettatura indicante il rischio per la salute informa il consumatore dell'esistenza del problema.

## Ori bianchi alternativi

Molti produttori di leghe stanno commercializzando leghe "alternative" di oro bianco senza nichel. La maggior parte di queste contiene poco palladio, mentre di alcune si afferma che sono senza palladio. Molte si basano sull'uso del manganese come sbiancante principale e possono contenere anche una piccola quantità di ferro o di cromo.

Secondo la mia esperienza, molte di queste leghe non sono pienamente soddisfacenti. Possono essere difficili da lavorare o da colare a cera persa, con una tendenza a criccarsi. Tendono anche a macchiarsi e spesso il loro colore bianco è scadente, per cui devono essere rodiate. Alcune hanno colore visibilmente giallo-bruniccio. Mettere a punto leghe di questo tipo con una combinazione soddisfacente di colore e di caratteristiche è un'impresa difficile ed inevitabilmente si devono accettare dei compromessi. C'è da domandarsi se queste leghe alternative riusciranno a resistere sul mercato.

## Oro bianco: i problemi

### 1. Il problema del colore: cosa è il bianco?

Il problema del colore è importante. Nella maggior parte dei paesi la rodatura

dell'oro giallo, per farlo passare per bianco, non è permessa ed è considerata una frode. Analogamente, se si rodia un oro giallo pallido e lo si chiama poi oro bianco, è sicuramente una frode. Ma se mettiamo a punto un cosiddetto oro bianco che è di colore giallino e lo vendiamo come bianco, dove ci troviamo? Dove si trova il confine tra la frode e la non-frode? Questo è il problema. Non vi sono direttive o norme standard! Ciò espone i gioiellieri a cause giudiziarie per aver fatto passare per bianco qualcosa che non è bianco per l'occhio del consumatore. Per esempio, questa situazione pone problemi reali per chi deve mettere a punto nuove leghe di oro bianco tentando di trovare un compromesso tra il colore, le proprietà meccaniche ed il costo. Una lega di uso pratico deve avere lavorabilità adeguata e costo competitivo, per cui inevitabilmente si deve scendere a compromessi sul colore, particolarmente se lo si può nascondere con la rodiatura. Il problema è allora di quanto chi mette a punto la lega può allontanarsi da un colore perfettamente bianco e sostenere ancora che la sua lega è un oro bianco.

Questo problema si pone perché non disponiamo di una definizione del colore bianco applicabile alla gioielleria in oro bianco. Ovviamente possiamo legalmente nascondere un colore inadeguato con la rodiatura. Come già detto, in pratica non sempre l'aspettativa del consumatore è soddisfatta. Ciò va bene se il consumatore può vedere il colore reale del gioiello, ma, se lo si rodia, come fa a saperlo?

Ovviamente in ISO 8654/EN28654 c'è uno standard di colore per l'oro bianco, cioè lo standard 8N per un oro bianco al 10% di nichel (che non rispetterebbe la direttiva EU sul nichel). Ma ci occorre definire un'area per il colore bianco, che sia applicabile a tutti i tipi di oro bianco, e non un solo punto.

## **2. Il problema della rodiatura**

Un altro problema che sorge da quanto detto è la qualità della rodiatura, se è usata. Se consideriamo un gioiello come un prodotto di qualità, che rappresenta l'immagine di preziosità e di durata eterna dell'oro, rodiature che si usurano in qualche settimana o in qualche mese non sono accettabili. Sappiamo che la continuità e le prestazioni dei rivestimenti di rodio sono sensibili alla contaminazione del bagno, alla preparazione ed alla pulizia delle superfici ed allo spessore del deposito. L'industria dovrebbe prendere in considerazione una specifica per la rodiatura, basata su una qualche prova per determinare le prestazioni minime accettabili.

## **3. Il problema dell'allergia da nichel**

Come già detto, per ora, da un punto di vista legislativo, il problema dell'allergia da nichel riguarda solo l'Europa, la Cina ed il Giappone. Ciò malgrado si pongono alcune domande:

A) Leggi analoghe saranno emanate negli USA o altrove? Nell'industria degli USA molti ritengono che prima o poi ciò accadrà. Qualunque sia la conclusione abbiamo



ancora di fronte al problema. I consumatori sono sempre più coscienti e, in questa società litigiosa, qualche produttore o rivenditore è disposto a rischiare di essere citato per danni alla salute?

L'industria USA potrebbe adottare un codice volontario di comportamento in questo caso? In questo problema è coinvolta anche l'immagine dell'industria e della gioielleria in oro. Si può supporre che per gli USA sia necessario un codice volontario di comportamento che incoraggi i prodotti senza nichel. La sola etichettatura della gioielleria con un avviso relativo alla salute non è sufficiente.

B] Le leggi europee sono efficaci? Il problema più grave è che la Direttiva EU si basa su una prova di laboratorio per la cessione del nichel, il cui risultato è sottoposto ad un "fattore di aggiustamento" arbitrario 10x (9). Come è stato dimostrato in uno studio pubblicato da Leach & Garner (10), questa prova non è né attendibile né ripetibile. La legge europea non è costruita su basi solide! Ciò dovrebbe preoccuparci molto. Si dovrebbe riconsiderare il problema per trovare un metodo di prova migliore e ciò richiede che l'industria cooperi per affrontare il problema. Certamente, come già detto, è discutibile se questa legge protegga da una reazione allergica i consumatori sensibilizzati. Perciò qual'è il nocciolo del problema?

Chiaramente i produttori ed i rivenditori vorranno essere garantiti che la loro gioielleria in oro bianco sia senza nichel. È interessante che nello UK l'Ufficio del Saggio di Birmingham ha messo in atto uno schema di garanzia di qualità per "necessaria diligenza", chiamato "AnchorCert - Nickel Standard", per proteggere le aziende contro cause legali di questo tipo nello UK. Questo servizio è anche disponibile per i gioiellieri USA attraverso l'ufficio locale di New York, lo American Assay & Gemmological Office.

## **Come possiamo definire il colore bianco?**

Non posso affrontare il problema senza proporre come base del dibattito qualche suggerimento su come potremmo avvicinarci ad una soluzione.

Per far ciò, per prima cosa dobbiamo essere in grado di definire il colore in modo quantitativo e ripetibile. Fortunatamente esiste un metodo già riconosciuto, il sistema di misura del colore CIELab (che richiede uno spettrofotometro del colore). Questo metodo fa uso di tre coordinate. La coordinata L misura il grado di "chiaro", da 0, che corrisponde al nero, a 100, che corrisponde al bianco ed è una misura della riflettività. La coordinata a\* misura la componente rosso-verde del colore e la coordinata b\* misura la componente giallo-blu. Un perfetto bianco puro avrebbe  $L = 100$  ed  $a^* = b^* = 0$ . È importante precisare che in pratica le misure devono essere eseguite con condizioni di illuminazione standardizzate. Nel caso della gioielleria queste sono indicate come illuminazione "C" o quella molto simile "D65".

Nel tentativo di definire i limiti del colore bianco possiamo prendere una di queste due posizioni:

- A] Possiamo definire come area accettabile per l'oro bianco quella in cui si ha un buon colore per cui non è richiesta la rodiatura.
- B] Possiamo definire come accettabile un'area molto più grande che comprende gli ori "bianchi" che richiedono la rodiatura (ma non sono "gialli").

Un'altra possibilità è:

- C] Definire due o più aree concentriche riferite ai punti A] e B] precedenti, come mostrato schematicamente nella fig. 4. Ciò corrisponderebbe ad avere in pratica due categorie di oro bianco, una categoria "extra" che non richiede la rodiatura ed una categoria "normale" che la richiede. Una soluzione di questo genere ha dei riflessi commerciali. La categoria "extra" comprenderebbe gli ori bianchi ad alto palladio, più costosi.

Qualunque sia la posizione scelta, il problema è: dove tracciare i confini?

## **L'iniziativa MJSA/WGC. Il gruppo di lavoro sull'oro bianco**

Gli argomenti relativi all'oro bianco esaminati in questo articolo sono stati discussi pubblicamente per la prima volta nella tavola rotonda sull'oro bianco tenuta all'Expo 2003 a New York sotto gli auspici della MJSA. In questa discussione i rappresentanti dell'industria presenti si sono trovati d'accordo sulla necessità di agire. La MJSA, in unione con il World Gold Council, ha creato un gruppo di lavoro industriale (White Gold Task Force =WGTF), con base negli USA, per affrontare i problemi. Per ora il WGTF sta considerando solo gli aspetti tecnici, mentre gli aspetti commerciali e di informazione per i consumatori saranno trattati a parte, in seguito.

L'obbiettivo del WGTF è stendere una proposta di definizione del colore bianco ed insieme ad essa una proposta per un livello qualitativo minimo per la rodiatura. Queste proposte saranno consigliate come linee guida per l'industria e potranno condurre ad una norma ISO internazionale. Al WGTF è ben chiaro che queste bozze di linee guida devono ottenere l'accordo dell'industria di tutto il mondo, per cui sono in programma consultazioni con tutte le organizzazioni nazionali e internazionali dei gioiellieri, in modo da raggiungere un accordo su scala internazionale. Proposte per la definizione del bianco sono già state avanzate da due aziende europee ed il WGTF gradirà il contributo di altri. Si prevede che una prima stesura delle linee guida dovrebbe essere disponibile alla fine di febbraio del 2004.

Nell'UK anche il Birmingham Assay Office, con Cookson Precious Metals Ltd, ha raccolto le indicazioni della Tavola Rotonda e guida un piccolo comitato specifico, per considerare una definizione di bianco, che possa essere applicata facilmente dai dettaglianti e dai produttori che non hanno accesso ai sofisticati spettrofotometri per la misura del colore.

Uno dei fatti interessanti emersi dalle discussioni con questo comitato e con dei dettaglianti è che è raro che un dettagliante specifichi il colore in un qualunque modo quantitativo, quando ordina della gioielleria da un produttore. Lo stesso è affermato dai fornitori di leghe d'oro.

## Stato di avanzamento dei lavori

Sia il WGTF che il comitato UK hanno eseguito misure del grado del bianco su molti campioni di oro bianco. Il comitato UK ha presentato per primo il suo rapporto, anticipando il WGTF, ed ha proposto alcune definizioni per l'oro bianco. Con il sostegno di Gretag-MacBeth, l'azienda che ha misurato il colore, questo ha avanzato due importanti proposte (12):

- Che il livello di bianco degli ori bianchi sia definito con un solo parametro, l'indice di giallo ASTM:D1925 (v. Tabella 3 per la definizione). Anche se non è perfetto, questo è il parametro migliore. In origine, molti anni fa, questo indice era stato messo a punto per le materie plastiche ed è ben accettato. Il livello di bianco può anche essere definito in base alle tre coordinate CIELab, L, a\* e b\*.
- Che si definiscano tre categorie di oro bianco:
  - A) Categoria extra: *queste leghe hanno un bel colore bianco e non richiedono rodatura.*
  - B) Categoria normale: *per queste leghe la rodatura è facoltativa.*
  - C) Categoria bianco sporco: *queste leghe richiedono la rodatura.*

Le leghe che non rientrano in una di queste tre categorie sono classificate come non-bianche. In base all'indice di giallo, questi tipi possono essere definiti nel modo seguente (Tabella 1):

**Tabella 1 - Categorie di bianco per l'oro bianco (proposte del comitato UK)**

Categoria	Valore dell'indice di giallo
Extra	< 19,0
Normale	19,0 – 24,5
Bianco sporco	24,5 – 32,0
Non bianco	> 32,0

Queste definizioni possono anche essere tradotte in un grafico CIELab, che indica i limiti spaziali per ogni categoria, come mostrato in fig. 5.

Come sistema pratico da usare da parte di produttori e dettaglianti sono proposte le schede di colore Munsell, che permettono di confrontare la gioielleria in oro bianco con i vari gradi di colore.

In seguito, il WGTF (USA) si è riunito ed ha esaminato le sue misure su molti campioni di oro bianco. Esso ha concordato con l'impostazione data dal comitato UK ed ha accettato la sua proposta dell'indice di bianco e delle tre categorie, con alcune limitazioni che tengono conto delle imperfezioni dell'indice di giallo ASTM: D1925. I risultati sono riportati nella tabella 2.

## **Tabella 2 - Definizione quantitativa del colore bianco (proposte del WGTF)**

In linea con le proposte UK, per l'oro bianco sono consigliate le seguenti definizioni:

### **Condizioni di misura**

Sorgente luminosa C (la D65 è molto simile), angolo dell'osservatore 2°, le componenti riflesse e ultraviolette sono incluse. I campioni sono lucidati fino a 6 micrometri.

### **Grado di bianco**

L'indice di giallo ASTM:D1925 è il parametro singolo migliore per descrivere il grado di bianco degli ori bianchi.

L'indice di giallo (YI) è calcolato da valori tristimolo CIE, X, Y & Z. La scala è lineare: quando il numero diminuisce la lega è più bianca.

$$YI = [100 (1,28X - 1,06Z)/Y]$$

### **Condizioni limite**

L'indice favorisce i colori bianchi con una tonalità verde rispetto a quelli con una tonalità rossa, per cui si propone un limite di +3,0/-3,5 per il valore a\* di CIELab (asse rosso-verde). Inoltre tutti i bianchi devono avere un valore minimo di 75 per la lucentezza L.

Il laboratorio Munsell, Gretag-MacBeth Inc., sta mettendo a punto opportune schede di colore Munsell, basate sulle tre categorie proposte.

Per quanto riguarda le prestazioni dei rivestimenti di rodio, il WGTF ha deciso per ora di non emettere prescrizioni.

Anche per il problema del nichel non sono state ancora prese decisioni.

## **Passi successivi**

Il WGTF consiglia di sperimentare per 6 mesi le sue proposte, per verificare che siano applicabili e soddisfino le necessità dell'industria. Come già detto, per l'utilizzo pratico di queste definizioni occorre attendere la preparazione di schede di colore Munsell adatte allo scopo.

È stata concordata una bozza di documento di guida per il commercio. Negli US la definizione ed i gradi di bianco saranno volontari solo in questa fase. Si prevede che l'applicazione inizierà a metà gennaio 2005 e sarà completa entro il 2006.

Durante questo periodo ci si consulterà con le industrie, sia negli USA che altrove, attraverso il CIBJO e le organizzazioni nazionali, per raggiungere un accordo internazionale.

Come già detto, queste definizioni portano anche implicazioni commerciali e di informazione dei consumatori ed occorre tenerne conto, cosa che sarà fatta nel prossimo periodo.

## **Note conclusive**

Sono stati discussi importanti problemi tecnici relativi alla gioielleria in oro bianco, che influiscono sulla sua qualità commerciale e sulla sua immagine presso i consumatori. Nell'industria della gioielleria vi è consenso sulla necessità di agire e di conseguenza negli USA è stato organizzato un gruppo di lavoro (WGTF) guidato dall'industria, per esaminarli e formulare proposte per soluzioni realistiche. Un lavoro parallelo è stato condotto da un comitato tecnico simile nell'UK. Ora i due gruppi lavorano insieme.

Entrambi i gruppi (USA e UK) hanno fatto progressi significativi. Sono state formulate alcune proposte per definire il colore bianco e fissare i limiti per 3 categorie accettabili di oro bianco.

Si prevede che le soluzioni consigliate formeranno la base per codici pratici volontari di comportamento o anche in seguito per norme ufficiali, accettate su base internazionale. Ciò richiederà consultazioni internazionali, per ottenere un accordo comune.

Sono anche stati delineati alcuni problemi associati, relativi al diritto di sapere ed all'informazione dei consumatori ed alla presentazione commerciale dell'oro bianco.

## **Ringraziamenti**

L'autore ringrazia le industrie del ramo per i molti contributi e per le discussioni che hanno aiutato a definire i problemi ed hanno contribuito alla preparazione di questo articolo.

Si ringrazia anche il JTF per avermi invitato a parlare e il World Gold Council per il sostegno e per il permesso di pubblicare questo articolo.

## **Bibliografia**

1. V., per esempio: (1) T.K.Rose & W.A.C Newman, "The Metallurgy of Gold", 7a ed., pubbl. Charles Griffin & Co Ltd, 1937, ristampato da MetChem Research Inc, 1986, pag. 56-59  
(2) Gmelin's Handbuch der Anorganischen Chemie, 8a edizione, Sistema n° 62, "Gold", 1954, pag. 954-956
2. Rapporto interno: Market Segmentation Study in 5 Major Markets, World Gold Council, 2003
3. G.PO'Connor, "Improvement of 18 carat White Gold Alloys", Gold Bulletin, 11(2) 1978, 35-39
4. G.Normandeau, "White golds: A review of commercial material characteristics & alloy design alternatives", Gold Bulletin, 25(3), 1992, 94-103
5. G.Normandeau & R.Roeterink, "White golds: a question of compromises", Gold Bulletin, 27(3), 1994, 70-86

6. P.Rotherham, "Leghe in oro bianco: come soddisfare le richieste della legislazione internazionale", Gold Technology n° 27, novembre 1999, 34-40
7. V.Faccenda, "On nickel white gold alloys: problems & possibilities", Atti del Simposio di Santa Fe, MetChem Research Inc, maggio 2000, 71-88
8. C.P.Susz & M.H.Linker, "18 carat white gold jewellery alloys", Gold Bulletin, 13(1), 1980, 15-20
9. R.W. E. Rushforth, "Non fate entrare il nichel sotto la vostra pelle - L'esperienza europea", Gold Technology n° 28, primavera 2000, 2-10
10. G.Raykhtsaum & D.P.Agarwal, "Prove di cessione del nichel - Loro validità", Atti del Simposio di Santa Fe, MetChem Research Inc, maggio 2001, 375-384; v. anche: Gold Technology, n° 32, estate 2001, 2-6
11. G.Raykhtsaum & D.P.Agarwal, "Surface finish effects on color measurements", Atti del Simposio di Santa Fe, MetChem Research Inc, maggio 1990, 147-163
12. S.Henderson & D.Manchanda, "Report on measurement and classification of white gold", dicembre 2003. Rapporto interno del comitato tecnico UK sull'oro bianco (Birmingham Assay Office)



Figura 1 - Esempio di orecchino in oro bianco, dal quale è stato asportato il rivestimento di rodio per mostrare il colore scadente dell'oro "bianco" sottostante (Per gentile concessione di Stern-Leach)

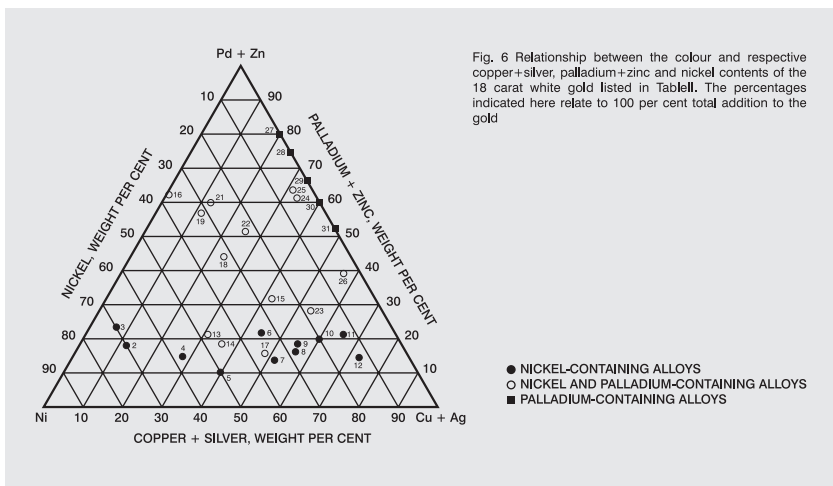


Figura 2 - Correlazione tra colore e composizione della lega per ori bianchi a 18 carati (Ricavata da Susz & Linke, figura 6 (8))

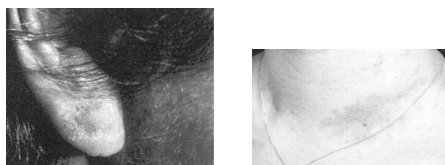


Figura 3 - Esempi di eritemi cutanei dovuti all'allergia da nichel, ricavati da Rushforth (9)

### DEFINING 'WHITE': TWO GRADES OF WHITE

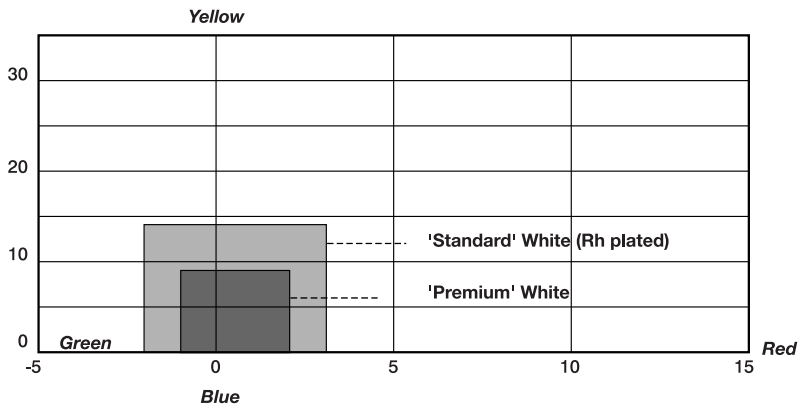


Figura 4 - Schema di definizione quantitativa di due aree di bianco in base alle coordinate di colore CIELab. La categoria extra, leghe con un buon colore per le quali non è richiesta la rodiatura, corrisponde all'area piccola. La categoria normale, leghe di colore bianco più scadente, per le quali può essere necessaria la rodiatura, corrisponde all'area più grande

### Alloy colour co-ordinates, a Vs b

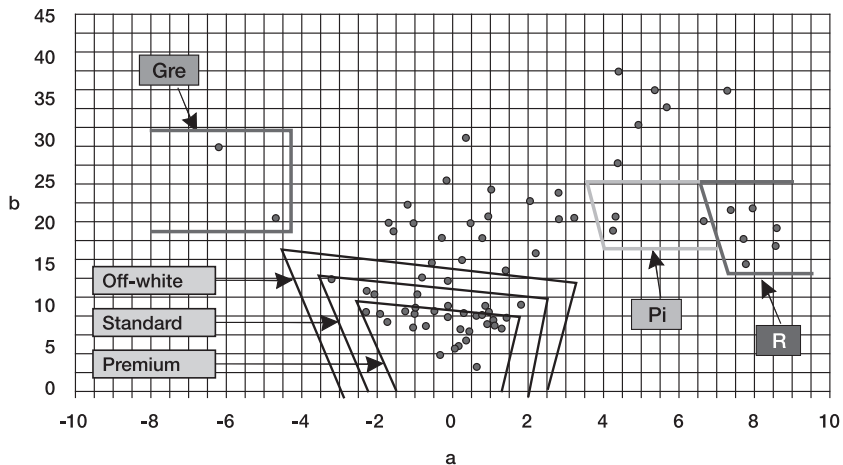


Figura 5 - Le categorie di bianco proposte sono riportate con le coordinate CIELab,  $a^*$  e  $b^*$  (dalla citazione 12)