



Jurgen J. Maerz

Consulente Tecnico
The Platino Expert Consulting Service
Hawkins, Texas, USA

Jurgen J. Maerz è nato e cresciuto in Germania, e ha imparato il mestiere di orafo da giovane completando l'apprendistato professionale.

Prima di diventare imprenditore, aprendo la *Jurgen Maerz Jewelry Industry Consulting Service*, ha ricoperto il ruolo di Direttore per l'Istruzione Tecnica presso la PGI (*Platino Guild International*) per oltre 15 anni ed è diventato un esperto autorevole nell'ambito della lavorazione del platino. La sua area di specializzazione riguarda i processi di fusione del platino e nel corso della sua carriera ha messo a punto diverse tecniche di fusione.

Jurgen Maerz ha tenuto lezioni in tutto il mondo, ed anche in Italia (presso il JTF di Vicenza - *Jewelry Technology Forum* -), India, Cina, Sud Africa (nelle università di Città del Capo e Johannesburg), e nel Regno Unito (presso la *University of Central England* di Birmingham). Ha avuto anche l'onore di essere invitato come relatore dalla prestigiosa *Goldsmiths' Hall* di Londra, casa della famosa *Worshipful Company of Goldsmiths*.

Jurgen Maerz è anche autore di due libri di grande successo per i quali ha ricevuto riconoscimenti ufficiali, che sono: "*The Platino Bench: An Illustrated Guide to Easy Platino Repairs and Fabrication*" (MJSA Press, 2001) e "*Adventures at the Bench, Tips and Tricks for the Platino Smith*" (MJSA Press 2005). Questi libri sono basati su una serie di articoli riguardanti vari processi di lavorazione e che sono già pubblicati sulla rivista mensile *MJSA Journal (Manufacturing Jewelers & Suppliers of America)*. Jurgen Maerz ha pubblicato diversi studi per il *Santa Fe Symposium on Jewelry Manufacturing Technology*, che lo ospita spesso in qualità di relatore e che gli ha conferito anche il prestigioso premio conosciuto come "*Ambassador Award*".

Attualmente esistono diversi tipi di leghe saldanti per il platino. Alcune contengono il 95% di platino, mentre altre ne sono completamente prive. Ogni rivenditore cerca di avere la propria miscela ma, in linea di massima, sono più o meno tutte uguali, ad eccezione di qualche minima variazione del contenuto. Le leghe saldanti per platino si dividono in leghe tradizionali e leghe al piombo. In questo studio spiegherò le varie tipologie di leghe saldanti e quali leghe è preferibile utilizzare a seconda delle applicazioni, sia in termini di dimensioni, produzione o assemblaggio. Verranno affrontati gli aspetti riguardanti la sicurezza e la protezione degli occhi, e saranno anche trattate le leghe saldanti utilizzate negli USA e in altri paesi.

Inoltre verranno anche fornite informazioni dettagliate su quando sia meglio optare per la brasatura o la saldatura autogena, sulle punte da utilizzare, sulle tecniche di brasatura, nonché sull'uso della torcia, dei combustibili e della fiamma.

Leghe saldanti per platino – Uso adeguato e applicazioni per la realizzazione di gioielli

Leghe saldanti per platino

Attualmente vengono utilizzate due tipi principali di leghe saldanti per il platino: leghe saldanti tradizionali e leghe saldanti al piombo. Le leghe tradizionali contengono pochissimo platino o addirittura ne sono prive.

Esistono varie leghe per la saldatura del platino, utilizzate principalmente negli Stati Uniti, che hanno diverse temperature di fusione. *Platinum extra easy* (Platino extra morbida) 1000, *Platinum easy* (Platino morbida) 1100, *Platinum medium* (Platino media) 1200, *Platinum hard* (Platino dura) 1300, *Platinum extra hard* (Platino extra dura) 1400, *Platinum welding* (Saldatura platino) 1500, *Platinum special welding* (Saldature speciali platino) 1600, *Platinum seamless* (Saldature platino senza linea di giunzione) 1700, e *Platinum weld* (Saldatura autogena platino) 1773. (Il numero che segue il nome di ogni lega corrisponde approssimativamente alla temperatura di fusione in gradi Celsius).

Le leghe saldanti per platino al piombo, che hanno un contenuto di platino molto elevato, hanno delle temperature di fusione che vanno dai circa 1300°C per la fusione delle leghe morbide, a 1400°C per la fusione delle leghe medie e ai 1500°C per la fusione delle leghe dure.

Brevettata negli anni '90, la lega saldante *Plumb Pt* (Piombo Pt) contiene 900ppt di platino per la lega morbida, 925ppt di platino per la lega media e 950ppt per la lega dura. Si tratta di uno sviluppo molto importante perché ora è possibile brasare dei pezzi senza il rischio di perdita di titolo.

Negli USA le leghe d'oro hanno una tolleranza di 3ppt per processi di legatura e 7ppt per le giunzioni della brasatura. Questo non è il caso del platino per cui la tolleranza di lega è zero. Tuttavia i fornitori di metalli hanno messo a punto una misura, anche se modesta, per la protezione delle leghe di platino "addolcendo" il metallo. Questo significa che una lega Pt950 può contenere 2ppt di platino in più, arrivando così a 952ppt. Questo permette di utilizzare leghe saldanti a basso contenuto di platino o che ne sono prive.

Quando sono state inventate le leghe di platino per trattamento termico si è scoperto che avevano un punto di fusione molto più basso rispetto alle leghe di uso comune. Questo divario naturale è stato il trampolino di lancio per le leghe saldanti di purezza elevata. In passato le leghe saldanti avevano un basso contenuto di platino, o ne erano completamente prive, dal momento che non era possibile abbassare il punto di fusione abbastanza da poter produrre una lega con un elevato grado di purezza del platino.

Leghe saldanti per platino: Uso adeguato e applicazioni in gioielleria

Tradizionalmente le linee di giunzione delle saldature del platino erano quasi invisibili, dato che erano molto difficili da trovare. C'erano poche linee di giunzione esposte ed i gioielli avevano molti diamanti, incisioni e così via, perciò le linee di giunzione erano nascoste, oppure venivano usate leghe saldanti per chiudere gli anelli aperti e i punti di connessione. Se le estremità da saldare erano ben allineate, e se veniva utilizzato pochissimo metallo di apporto, le linee di giunzione erano praticamente invisibili.



Foto 1 – Collana in platino di Christopher Design

Invece la gioielleria più moderna, caratterizzata da superfici libere più estese, più lucidatura e da un design aperto, rende più difficile nascondere le linee di giunzione delle saldature.



Foto 2 – Anello di platino con tre pietre di J. Birnbach

Per via dei loro componenti le leghe saldanti tradizionali tendono a diventare grigie con il passare del tempo, sono difficili da pulire, dato che tendono a fare resistenza se la direzione della lucidatura non è quella giusta, inoltre possono saltare via perché di solito sono molto più morbide del metallo che le ospita. Perciò le operazioni di saldatura del platino hanno spesso rappresentato una vera e propria sfida per l'artigiano orafo.

Tecniche di saldatura

Unire dei componenti, aggiungere sezioni e così via per realizzare un gioiello rientrano nelle abilità tecniche che sono estremamente importanti nel campo della produzione di gioielli. Per questo motivo è molto utile sapere quali sono le diverse tecniche a disposizione per realizzare le operazioni di unione e giunzione. L'arrivo del laser ha reso possibile l'elaborazione di molte altre tecniche, e quello che non si poteva fare con una torcia ora è diventato possibile. Tuttavia bisogna ancora imparare e capire bene la brasatura, le proprietà delle leghe saldanti e la preparazione necessaria.

Quando si effettua la brasatura sul platino a temperature superiori ai 1.300°C o 2.327°F non c'è bisogno di utilizzare

un agente fondente o un rivestimento per prevenire la formazione dell'ossido di rame, dato che il platino non si ossida. (Alcuni orafi usano un agente fondente per posizionare una piccola quantità di metallo d'apporto, ma se si usano alte temperature l'agente fondente si dissolve e può anche inserirsi nei bordi dei grani del metallo, causando così fragilità. Molti orafi usano la saliva). Un agente fondente può essere utilizzato per le leghe saldanti che fondono a basse temperature, che si solito sono composte da palladio e argento e non contengono platino. Solo le leghe per le alte temperature contengono una percentuale di platino. Gran parte degli agenti fondenti sprigionano la loro efficacia al di sopra dei 1.000°C. Dal momento che la funzione dell'agente fondente è quella di mantenere pulita la giunzione dall'ossidazione e dai detriti della combustione, in modo da favorire la fusione del metallo di apporto, per gran parte delle leghe contenenti platino non è necessario usare agenti fondenti dato che non sono soggette ad ossidazione. Esistono degli agenti fondenti speciali per leghe saldanti a base di platino con punti di fusione più bassi.

Visto che le leghe saldanti contenenti platino non scorrono sulla superficie, per saldare una giunzione si dovranno posizionare quantitativi di metallo d'apporto molti piccoli vicini tra loro e seguire la giunzione con la fiamma. E' consigliabile arrotolare il metallo d'apporto in rotolini molto sottili per poi tagliarlo a pezzetti. In questo modo sarà possibile utilizzare soltanto delle piccole quantità di metallo alla volta. Inoltre il metallo d'apporto non dovrebbe essere utilizzato per riempire delle fessure perché le parti da saldare dovrebbero combaciare. Una volta terminata l'operazione, una giuntura saldata bene dovrà risultare lucida e pulita. Quando si saldano delle griffe su una base, si può anche sciogliere il metallo d'apporto prima sul filo delle griffe e poi procedere con il loro posizionamento. Il calore scioglierà il metallo d'apporto e verrà effettuata la congiunzione.



Figura 3 – Saldatura di griffe

C'è una netta differenza tra saldare l'oro o l'argento e saldare il platino. Gran parte delle leghe d'oro e d'argento vengono saldate usando il metodo di conduzione. Questo significa che il metallo viene pre-riscaldato con la torcia finché il metallo d'apporto è pronto per fondersi. Il metallo d'apporto si scioglie con il calore riflesso del metallo saldato. Invece il platino non ha bisogno di essere pre-riscaldato. Basta puntare una fiamma ossidante abbastanza grande direttamente sulla giunzione e lasciare che la torcia faccia sciogliere il metallo d'apporto.

Saldare il platino è molto diverso rispetto alla saldatura di altri metalli. Le leghe saldanti a base di platino non scorrono sulla superficie come fanno le altre leghe ed è di gran lunga consigliabile utilizzare diverse barrette di metallo d'apporto per fare una giunzione. Inoltre la pressione della torcia spesso fa volare via il metallo d'apporto prima che si sia sciolto, perciò è preferibile fermare con una molletta, saldare su qualche punto, o incastrare le barrette prima di procedere con la saldatura. Non è una buona idea far sciogliere il metallo d'apporto e dargli la forma di una pallina per poi applicarlo con una punta per saldatura, come fanno molti orafi con gli altri metalli. Quando si usa una punta per saldatura è importante usare soltanto le punte in tungsteno. Le punte standard, quelle in titanio e così via non vanno bene perché le punte standard si scioglierebbero e le punte in titanio produrrebbero scintille e si disintegrebero.

Anche per saldare oro e argento bisogna utilizzare sia un rivestimento resistente al fuoco che un agente fondente. Ma niente di tutto questo è necessario per la saldatura del platino. E' vero che ci sono delle eccezioni e che con certe leghe di platino meno pure bisogna comunque utilizzare un agente fondente visto che si ossidano, ma in linea di massima si può dire che per il platino non c'è bisogno di agenti fondenti o di rivestimenti resistenti al fuoco. Quando si saldano platino e oro il progetto diventa un progetto d'oro, piuttosto che di platino, e vanno applicate tutte le regole valide per la saldatura dell'oro. In tal caso bisognerà utilizzare un agente fondente per assicurare che l'oro d'apporto scorra e non si ossidi. Inoltre un rivestimento resistente al fuoco servirà ad evitare che la parte in oro si annerisca.

Generalmente le leghe saldanti per platino sono disponibili sotto forma di fogli, fili, scaglie e pasta. Le scaglie pre-tagliate sono molto comode perché hanno dimensioni uniformi, ma spesso c'è dello speso perché possono fuoriuscire dal contenitore e non è più possibile distinguere se sono morbide, medie o dure. Quando si taglia il metallo d'apporto da un foglio è possibile contrassegnare i diversi tipi di durezza con dei colori su un lato del foglio (per esempio, il verde potrebbe essere il morbido, il giallo il medio, ed il rosso il duro), di modo che quando si taglieranno i vari pezzetti sarà facile riconoscerli grazie ai colori. E' buona norma anche fare dei rotolini sottili con i vari pezzetti prima di tagliarli, in modo da limitare gli sprechi.

E' possibile scegliere diverse tecniche di brasatura come, ad esempio, la brasatura a fiamma, la brasatura in forno, o la brasatura ad induzione con un generatore. La brasatura a fiamma è il metodo più comune utilizzato dagli artigiani orafi, mentre la brasatura in forno e la brasatura ad induzione sono utilizzate per la produzione in serie e per lavorazioni industriali.

La brasatura a fiamma è una tecnica che quasi tutti gli artigiani orafi possono utilizzare senza dover investire in attrezzature molto costose. In effetti è meno difficile saldare il platino dato che non ci si deve preoccupare troppo della fusione di piccoli componenti durante la saldatura.

Un altro vantaggio che il platino offre rispetto ad altri metalli consiste nel fatto che la lucidatura rimane su gran parte delle leghe durante la saldatura. Le leghe a base di platino ed iridio sono particolarmente adatte per queste lavorazioni. Comunque E' sempre meglio lucidare perfettamente ogni componente prima di procedere con la saldatura, di modo che non ci sia molto da lucidare dopo l'assemblaggio dei vari componenti.

Alcuni dei tradizionali materiali d'apporto per il platino possono essere rimossi con la lucidatura. Anche se questo può rappresentare un inconveniente a livello di dimensionamento, ciò nonostante può anche rivelarsi un grande vantaggio per la lucidatura di cestelli ed altri componenti simili. Dal momento che è più morbido, il metallo d'apporto può essere spazzolato via senza che le dimensioni dei fili subiscano grosse variazioni. Tuttavia, proprio perché il contenuto di platino nei suddetti metalli è molto basso o inesistente, la linea di giunzione tende ad essere visibile ed avrà la forma di una riga grigia.

Le nuove leghe saldanti a base di piombo si appiattiscono durante la lucidatura ed il loro colore si avvicina molto a quello di gran parte delle leghe ad alto contenuto di platino. Inoltre sono anche dure e perciò la lucidatura delle zone saldate risulta molto più facile. Mentre nei lavori di brasatura effettuati con qualsiasi lega saldante tradizionale la linea di giunzione è sempre visibile, in quelli realizzati con le nuove leghe a base di piombo medie e dure la linea di giunzione è quasi invisibile.

Quando è buona prassi usare una lega saldante a base di oro bianco per la brasatura del platino? Molte delle motivazioni per l'utilizzo delle leghe suddette per la lavorazione del platino sono venute meno con l'arrivo del laser. Rifare le punte alle griffe di un diamante, dimensionare un pezzo semi-montato, lavorare vicino alle pietre, questi sono i motivi per utilizzare materiale d'apporto che fonde a basse temperature. Visto che i diamanti bruciano già ben al di sotto dei 1000°C, qualsiasi lega saldante a base di platino danneggerebbe le pietre. Perciò è saggio usare una lega come, appunto, una lega contenente oro bianco.

Protezione degli occhi

Quando si salda il platino ad alte temperature, vengono rilasciate radiazioni UV che possono essere dannose per gli occhi, perciò è molto importante proteggerli. A questo scopo saranno sufficienti degli occhiali protettivi per saldatura N°5. Non si devono utilizzare dei normali occhiali da sole perchè la protezione che offrono è molto bassa o nulla.

Dal momento che questi occhiali possono danneggiare la vista, alcuni orafi preferiscono usare un piccolo trucco quando fanno delle saldature. Mettendo la lente di uno schermo per saldatura tra il lavoro e la fiamma, è possibile vedere attraverso la lente protettiva senza l'oscuramento provocato dagli occhiali protettivi. Indipendentemente dal metodo che si preferisce, è comunque molto importante proteggere gli occhi.

Combustibili

Per quanto riguarda il combustibile per la fiamma ci sono diverse opzioni tra cui scegliere. Molti laboratori usano la fiamma ossiacetilenica che va bene per l'oro e l'argento ma non è consigliabile quando si salda il platino. L'acetilene emette carbonio nella fiamma, se non è regolata bene in modo da bruciare tutto il combustibile. Questo può contaminare il platino e causare delle fratture.

Una miscela di gas naturale e ossigeno è una scelta di gran lunga migliore, così come lo è una miscela di propano e ossigeno. La cosiddetta fiamma ossidrica ad acqua funziona molto bene perchè separa l'ossigeno e l'idrogeno ed è molto pulita quando brucia. Tuttavia certi tipi di torce sono dotati di un comando per l'aggiunta dell'agente fondente e se questo comando non può essere disabilitato allora queste torce non sono adatte per il platino, visto che l'agente fondente può essere assorbito rischiando di contaminare il platino. La fiamma alimentata da idrogeno e ossigeno è un'ottima scelta per la saldatura del platino. La fiamma dovrebbe andare dall'ossidazione al neutro. La fiamma riducente non è consigliabile.

Un'altra considerazione è la lega utilizzata per la saldatura. Alcune leghe a base di platino si ossidano quando sono riscaldate e la saldatura deve essere rapida. Per esempio, uno degli errori più comuni nella saldatura di platino-cobalto è usare una fiamma troppo piccola perchè il tempo necessario per sciogliere il materiale d'apporto viene prolungato ed il metallo avrà così tempo per ossidarsi. Quando il materiale d'apporto finalmente si scioglie, potrebbe aderire all'ossidazione e la giunzione potrebbe non reggere.

Leghe saldanti per platino tradizionali – USA

Anche se ogni fornitore di metalli ha la propria formula, in effetti queste leghe sono piuttosto simili.

Leghe saldanti	Oro %	Argento %	Platino %	Palladio %
RIPARAZIONE :				
P1000	33,95	59,27	6,78	0,00
P1100	44,54	44,88	0,00	10,58
P1200	63,35	23,37	1,39	11,89
P1300	77,17	0,00	0,00	22,83
P1400	65,28	0,00	3,87	30,85
P1500	58,41	0,00	2,59	39,00
P1600	0,00	0,00	8,88	90,39
P1700	2,35	0,00	16,66	53,99

Le leghe utilizzate per riparazioni hanno delle temperature di fusione che vanno da 1000°C a 1700°C. Queste leghe vengono utilizzate per piccoli lavori di saldatura e riparazione di gioielli in platino.

Come è risaputo le leghe saldanti contenenti Pt spesso raddoppiano come le leghe contenenti Pd:

1100= *soft*/morbida 1200= *medium*/media 1300= *hard*/dura
 Vengono chiamate *Pd soft*, *Pd medium* e *Pd hard*.

Il contenuto di piombo delle leghe saldanti è brevettato, ma controllando le richieste per il brevetto si può vedere che le leghe contengono platino, gallio e rame in varie combinazioni, in modo da ottenere leghe morbide, medie e dure.

Leghe saldanti	Oro %	Argento %	Platino %	Palladio %
Nome lega				
1000	31	57	0.	12
1100	39	47	0	16
1200	52	32	0	16
1300	70	14	0	17
1400	65	0	5	30
1500	55	0	5	40
1600	45	0	15	40
1700	22	0	23	55
Pt Weld (Saldatura Pt)	13	0	38	50
Pt Plumb Weld (Saldatura Piombo Pt)			95	

Queste leghe saldanti hanno le seguenti temperature di fusione:

1000	1110°C
1100	1135°C
1200	1200°C
1300	1250°C
1400	1460°C
1500	1480°C
1600	1535°C
1700	1600°C
Pt Weld	1650°C
Pt Plumb Weld	1740°C

Le leghe 1000 e 1300 sono disponibili sotto forma di pasta. Le 1100 e 1200 possono essere trasformate in pasta su richiesta. Tutte le altre leghe sono disponibili sotto forma di fogli e, su richiesta, anche di fili.

Contenuto di metallo nelle leghe saldanti per platino – Regno Unito (U.K.)

Leghe saldanti	Oro %	Argento %	Platino %	Palladio %
Nome lega				
Pt X-Easy	0,00	90,20	0,00	0,00
Pt Easy	39,00	46,20	5,40	4,70
Pt Medium	52,74	31,64	0,00	15,67
Pt Hard	64,74	0,00	5,21	30,10
Pt 1700	22,00	0,00	30,22	47,78

Queste leghe saldanti hanno le seguenti temperature di fusione:

Pt X-Easy	990°C
Pt Easy	1060°C
Pt Medium	1260°C
Pt Hard	1480°C
Pt1700	1740°C

Ecco alcuni esempi che mostrano quale lega saldante dovrebbe essere utilizzata per determinate operazioni. Per i lavori di brasatura strutturale (es. attaccare un corpo al tavolo di un anello) è consigliabile usare sia una lega 1700 tradizionale o una Pt950Plumb. Dato che ci sarà tensione/carico sulla giunzione, bisognerà usare una lega più dura. Questo principio vale anche per lavori di dimensionamento.



Foto 4 – Solder shankto bezel.

Per saldare un anello aperto ad un tavolo, o un anello di sospensione ad un pendente, è preferibile usare una lega saldante con punto di fusione medio come una lega tradizionale 1300-1500 o una Pt925Plumb.

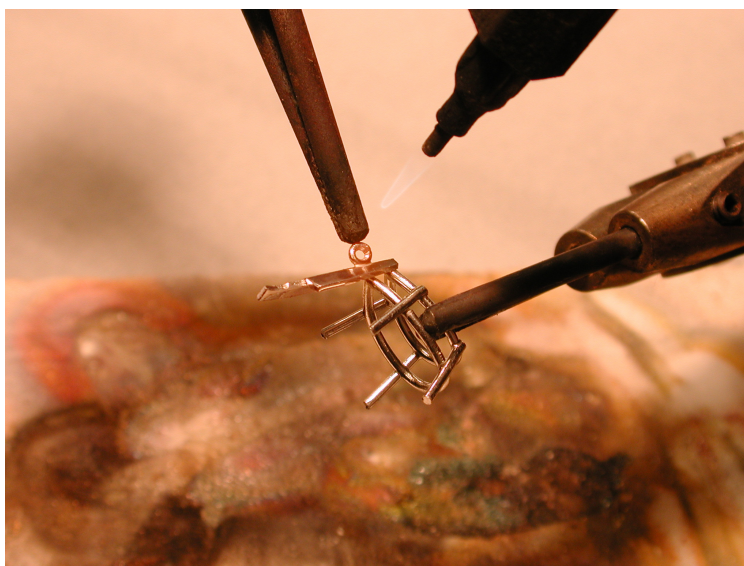


Foto 5 – Solder jump ring.

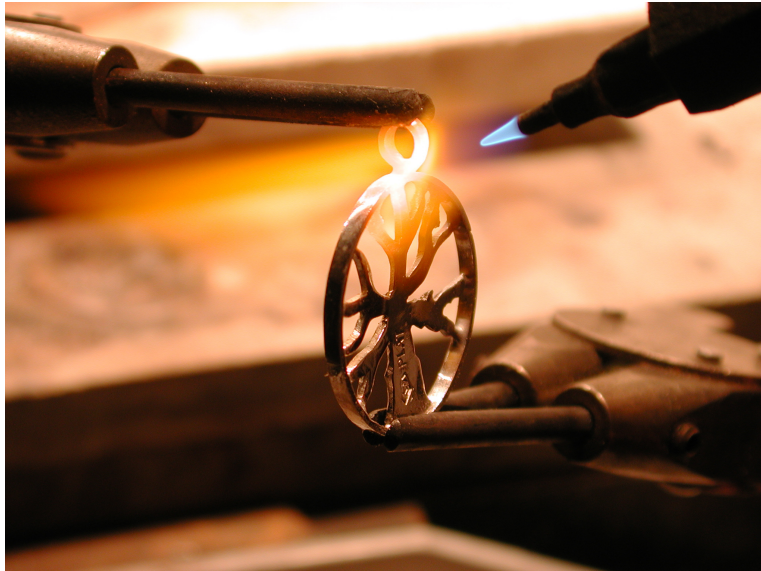


Foto 6 – Solder loop

Quando si effettua la stagnatura di un fermacravatta (pin) con una lega saldante, o quando si installa un componente su un pezzo, come questo nome su un cuore, è preferibile usare una lega morbida. In questi casi si tratterebbe di una lega tradizionale 1000-1200 o di una Pt900Plumb.

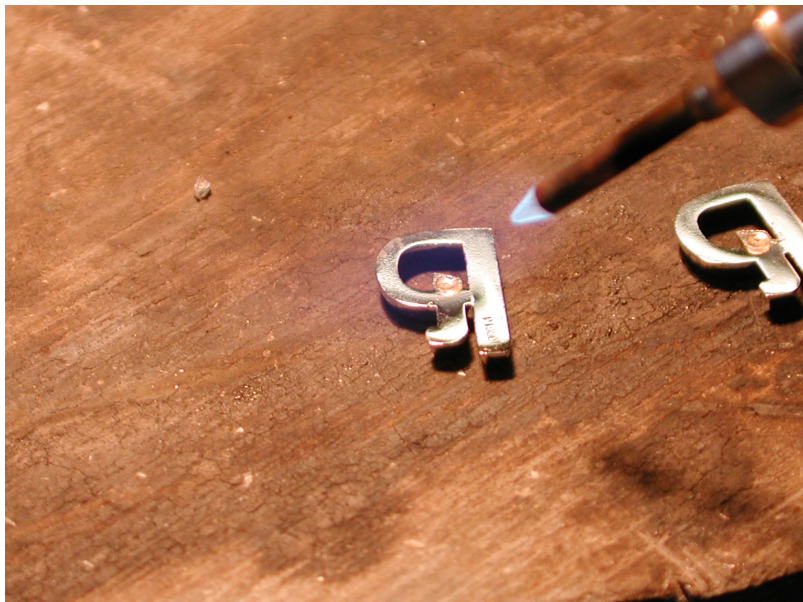


Foto 7 - tindivotwsolder.jpg



Foto 8 - solderpost.jpg



Foto 9 - soldername to heart.jpg

Conclusioni

Le leghe saldanti per platino tradizionali sono prodotte da diverse aziende e con diverse composizioni. Gran parte di queste leghe ha un contenuto di platino molto basso e molte raddoppiano come le leghe contenenti palladio.

In alcuni casi può andare bene usare delle leghe saldanti contenenti oro bianco, per lavori in cui bisogna fare attenzione a non danneggiare pietre o altri componenti.

Per migliorare la purezza delle leghe al platino, i fornitori di metalli le addolciscono aggiungendo 2 ppt di platino alla miscela, cioè una Pt950 diventa in effetti Pt952.

Le leghe saldanti a base di piombo hanno fatto una grande differenza, dato che il loro contenuto di platino, il colore, e le caratteristiche di lucidatura hanno aggiunto una nuova dimensione alla lavorazione del platino.

Ringraziamenti

I più sentiti ringraziamenti vanno alle aziende Cookson, Krohn Industries, PM West e United Precious Metals per l'aiuto fornito durante la preparazione di questo studio.