

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVI.

1909

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1909

Chimica. — *Sulle variazioni della struttura delle leghe monetarie di argento durante la lavorazione.* Nota di E. PANNAIN, presentata dal Socio PATERNO.

In una precedente Nota ⁽¹⁾ fu esposto il risultato dello studio della variazione della struttura dei bronzi monetarii, per effetto delle laminazioni a freddo, alternate con ricotture, e della compressione dovuta alla coniazione.

Questo studio è stato ora esteso alle altre leghe monetarie, ed in questa Nota riporto i risultati ottenuti per la lega di argento e rame.

Il processo di lavorazione della lega monetaria di argento è analogo a quello del bronzo, salvo qualche lieve modificazione.

La massa fusa si cola ugualmente in lingottiere metalliche, per ottenere verghe di circa 40 cm. di lunghezza, dello spessore di 7-8 mm. e di larghezza variabile da 3,5 a 5,5 cm., a seconda del diametro della moneta che si vuol fabbricare. Prima di sottoporre queste verghe alla laminazione, si ricuociono al rosso incipiente, per circa mezz'ora, entro un forno a suola girivole e si lasciano poi raffreddare lentamente all'aria, a differenza di quelle di bronzo, che vengono temperate in acqua corrente. Le verghe rincotte si sottopongono ad una prima serie di laminazioni, facendole passare sette od otto volte attraverso i cilindri del laminatoio, fino a ridurle allo spessore di circa due millimetri; quindi si ricuociono di nuovo al rosso incipiente, si lasciano raffreddare lentamente e si sottopongono ad una seconda serie di laminazioni, facendole passare altre 4-5 volte attraverso i cilindri del laminatoio, fino a ridurle allo spessore di circa mm. 1,1.

A questa seconda serie di laminazioni, se ne fa seguire una terza, senza farla precedere dalla ricottura, attraverso i cilindri di un laminatoio tenuti sempre alla medesima distanza fra loro, allo scopo di portare la verga, con molta uniformità, allo spessore necessario affinché i tondelli, che poi se ne staccano, risultino di peso compreso tra limiti tali chè le monete non presentino poi una differenza di peso, in più od in meno, superiore al 5 ‰ del peso legale.

I tondelli, che si staccano dalle verghe dopo quest'ultima laminazione, vengono « orlettati » mediante compressione nel senso del loro diametro, facendoli passare in mezzo a due cuscinetti, che portano in rilievo il motto « FERT », il nodo ed una rosetta a cinque punte, e che si muovono in direzioni opposte, restando sempre nel medesimo piano orizzontale. Con questa com-

(1) Questi Rendiconti, vol. XVII, serie V, pag. 668.

pressione, nel mentre si forma l'orlo rilevato, si imprime in incavo il motto, il nodo e la stella.

Questi tondelli vengono ricotti e poscia « bianchiti » per azione di acido solforico diluito (circa 2° B°) e caldo, per sciogliere tutto lo strato di ossido di rame formatosi per le successive ricotture all'aria, ed il metallo assume un bel colore bianco di argento, perchè la superficie resta coperta appunto di uno strato di argento puro.

I tondelli bianchiti vengono lavati con acqua, seccati in stufa, riscaldata a 200-300° e pesati ad uno ad uno: quelli che risultano del peso voluto, vengono conati.

I campioni esaminati furono staccati da una medesima verga nelle successive fasi della lavorazione. Il titolo della fusione alla quale apparteneva questa verga, fu preso col metodo della goccia e determinato volumetricamente secondo Gay-Lussac. Le analisi, eseguite sui diversi pezzi, diedero una media presso a poco uguale, con una differenza tra i vari pezzi di $\pm 0 - 2$ millesimi, dipendente dal noto fenomeno della liquazione, tanto caratteristico per le leghe di argento e rame. La determinazione del rame fu eseguita elettroliticamente dopo aver separato l'argento allo stato di cloruro.

I risultati furono i seguenti:

Argento	832,9
Rame	165,3

Per l'esame metallografico furono preparati sette campioni corrispondenti alle diverse fasi della lavorazione, dapprima limandoli, poi levigandoli con le carte di smeriglio, con lo smeriglio 200 minuti ed infine con l'ossido di cromo. La superficie levigata fu attaccata fortemente a freddo con acido nitrico concentrato; a quest'attacco si fece seguire una leggera levigazione all'ossido di cromo. I costituenti della lega si pongono così nettamente in evidenza: appaiono grossi cristalli bianchi di soluzione solida di rame in argento avviluppati dall'eutettica scura, disposti in modo diverso, a seconda del trattamento meccanico o termico a cui la lega fu sottoposta.

I campioni esaminati al microscopio diedero i seguenti risultati:

CAMPIONE N. 1 (*Lega fusa e colata in lingottiera metallica*). — I grossi cristalli bianchi appaiono involuppati nell'eutettica scura, che forma un reticolato non molto regolare.

CAMPIONE N. 2 (*Verga ricotta al rosso incipiente*). — L'eutettica è regolarmente disposta fra i cristalli bianchi, formando un reticolato a rettangoli quasi eguali fra loro, mentre i cristalli bianchi presentano striature parallele.

CAMPIONE N. 3 (*Verga sottoposta alla prima serie di laminazioni*). — I cristalli bianchi appaiono chiaramente allungati nel senso della laminazione, intramezzati dall'eutettica, che apparisce a strisce parallele.

CAMPIONE N. 4 (*Verga ricotta dopo la prima serie di laminazioni*). — La debole ricottura non trasforma sostanzialmente la struttura; resta quindi in certo modo la disposizione a striscie parallele dei cristalli bianchi e dell'eutettica, mentre vedesi chiaramente la disposizione a reticolato dell'eutettica in mezzo ai cristalli bianchi, in modo analogo al campione n. 2.

CAMPIONE N. 5 (*Verga sottoposta a tutte le successive laminazioni*). — Per questa azione meccanica i cristalli bianchi risultano allungati fin quasi a ridursi a linee chiare, alternate con filamenti scuri dell'eutettica.

CAMPIONE N. 6. (*Tondello ricotto e bianchito prima della coniazione*). — Predomina sempre la struttura a striscie parallele bianche e nere, poco modificate alla lieve azione della ricottura.

CAMPIONE N. 7. (*Tondello coniato*). — La compressione non riesce a far sparire la struttura a striscie parallele, ma fa quasi sparire i cristalli bianchi, per modo che la sezione risulta tutta punteggiata.

Lo studio della variazione della struttura delle leghe monetarie per effetto delle azioni meccaniche e della ricottura, mostra dunque che a ciascuna di queste diverse azioni corrisponde una particolare struttura, la quale permette di riconoscere la natura dell'azione alla quale la lega fu sottoposta.

Caratteristico è sempre l'effetto della laminazione, che determina l'allungamento dei cristalli a guisa di fibre parallele; la ricottura tende a dare alla struttura un aspetto regolare; la compressione dovuta alla coniazione spezza i cristalli, dando origine ad una struttura che ben si differenzia da quella della lega fusa non sottoposta ad alcun trattamento meccanico.

Si è quindi in grado, con l'esame della struttura, di poter decidere se un oggetto, fatto con determinata lega, sia stato ottenuto per fusione, oppure se la massa fusa fu lavorata meccanicamente. Un'applicazione molto interessante si ha nel riconoscimento della falsificazione delle monete: le differenti strutture della lega fusa e coniato permettono di decidere in modo sicuro se la falsificazione avvenne per fusione o per coniazione, problema la cui soluzione finora restava affidata unicamente alla convinzione personale, acquistata per pratica, e che talora non si poteva risolvere per l'assenza di quegli elementi, che dovevano formare il convincimento di chi era chiamato a decidere.

Chimica. — *Sulle variazioni delle proprietà fisiche delle leghe metalliche sottoposte alle azioni meccaniche e termiche*. Nota di E. PANNAIN, presentata dal Socio E. PATERNÒ.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.