

S TUDIO E CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEI PRODOTTI DI CORROSIONE DI CONII E PUNZONI APPARTENENTI ALLA COLLEZIONE ESTENSE DI MODENA

Luigi Campanella, Federica Chicco

Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Università di Roma "La Sapienza"

Premessa

Ci si è proposti di fornire una caratterizzazione chimico-fisica dei prodotti di corrosione rinvenuti su conii e punzoni appartenenti alla Collezione Estense.

L'indagine scientifica si è resa necessaria per completare e supportare il lavoro dei restauratori, poiché la conoscenza delle caratteristiche chimiche dei diversi prodotti di corrosione può permettere di individuare con sufficiente sicurezza e rapidità la giusta metodologia per risolvere problemi legati al restauro e alla conservazione. Inoltre, la corretta individuazione di questi prodotti, tramite le loro caratteristiche chimico-fisiche, permette molto spesso di convalidare ed integrare notizie storiografiche riguardanti la composizione dei pezzi, il loro uso, nonché la loro conservazione.

I dati, ottenuti con diverse analisi chimiche strumentali, si sono rivelati utili per caratterizzare i tipi di prodotti nonché le fasi (cristalline e amorfe) in cui si trovano.

Cosa sono i conii e i punzoni?

Il punzone è un utensile di ferro carburato sul quale l'incisore intagliava, in positivo, un elemento dell'immagine di una moneta (ad esempio un volto) creando un cesello; una volta terminato, il punzone veniva temprato e quindi usato per imprimere l'immagine sul conio non ancora sottoposto a tempra. La ricca struttura di disegno e lettere, che veniva impressa sul conio, era costruita tramite numerosi punzoni. La parte iconografica poteva essere "montata", ad esempio, mettendo sul conio il punzone con la testa del sovrano più quello con la sua armatura. La preparazione del conio era laboriosissima: sottoposto ai pesanti colpi (di martello anticamente, di torchio poi) necessari a trasferire l'incisione sul tondello, l'utensile rischiava spesso la rottura. La limitata vita del conio determinò l'uso dei punzoni: infatti, essendo l'incisione manuale di ogni singolo conio difficile e lenta, l'uso dei punzoni ne accelerava la produzione. Ripartendo su più punzoni le diverse parti grafiche, l'antico incisore ripartiva anche il rischio dell'operazione.

Il conio è una “matrice di acciaio” su cui è inciso il tipo da riprodurre nella fabbricazione di monete e medaglie: esso rappresenta il sigillo dell’autorità emittente che trasforma in circolante legale il metallo su cui viene apposto.

Punzoni e conii costituiscono il “materiale creatore” di una moneta. Essi rappresentano l’origine, la storia tecnologica ed iconografica del “tipo”, cioè del metallo, di peso e lega pre-determinati, a cui è stato attribuito il valore legale di moneta. Ogni emissione monetale decisa dal sovrano territoriale seguiva procedure consolidate: il sovrano deliberava preventivamente tipo, leggenda e valore economico della nuova moneta. Le indicazioni fornite venivano sperimentate ed eseguite da artisti e artigiani di valore, che preparavano i punzoni e i conii. Un conio è una struttura complessa: nella maggior parte dei casi, lo specchio del conio (cioè la parte incisa) è delimitato da un’incisione lineare che determina la circonferenza della moneta da coniare. La leggenda normalmente si sviluppa all’interno di questo tracciato: all’interno del “campo” circolare, definita dalle lettere della leggenda, si articola la parte iconografica del “tipo”. Lo studio di conii e punzoni offre l’opportunità di esaminare le fasi tecniche della produzione monetale nell’arco dei secoli e di ricostruire, tramite gli oggetti-utensili, quell’officina metallurgica che fu la Zecca.

Classificazione dei campioni studiati

I campioni analizzati nel presente lavoro provengono direttamente dalla Soprintendenza per il Patrimonio Storico Artistico e Demoetnoantropologico di Modena e Reggio Emilia, anche se, attualmente, si trovano per restauro presso la Scuola dell’Arte della Medaglia dell’Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato di Roma.

È necessario specificare che la campionatura effettuata su ciascuno dei reperti presi in esame non può essere considerata del tutto rappresentativa, in quanto limitata, in molti casi, ad un solo campione, tra l’altro piuttosto esiguo. Del resto queste sono le reali possibilità di campionamento permesso per molte opere che, dato l’elevato valore artistico e le dimensioni spesso ridotte, non possono essere indiscriminatamente danneggiate con metodi distruttivi di analisi, anche se per scopi scientifici.

I campioni sono stati prelevati utilizzando dei bisturi in acciaio temprato, una lega molto dura, che non essendo scalfita dal contatto con i metalli, non perde essa stessa materiale e quindi non interferisce in alcun modo nell’analisi.

Campionamento

Di seguito sono elencati i reperti sottoposti a campionamento, per ognuno dei quali sono riportate brevi notizie storiche e il numero di inventario.

a) Conii a scatola

Sono particolari conii che venivano usati con la tecnologia del maglio a caduta: il tipo di una faccia della moneta è inciso nel centro di un parallelepipedo metallico, in due o più angoli del quale sono scavati altrettanti buchi, il tipo dell'altra faccia è analogamente inciso in un secondo parallelepipedo, in cui due o più angoli sono completati ciascuno da una punta sporgente. In tal modo i due conii potevano essere incastrati fra loro (con un sistema maschio- femmina), con il tondello da monetare nel mezzo, evitando i problemi di slittamento. L'insieme veniva sottoposto ad un colpo verticale di maglio che incideva contemporaneamente le facce della moneta.

Conio a scatola 11564

Conio appartenente alla Zecca di Milano, senza data. Dimensioni: h 18,1 mm, L 61,4 mm, diametro dell'immagine 40,8 mm. Sul pezzo è stato effettuato un unico prelievo sui bordi esterni. In figura 1 si può osservare il reperto in esame.

Conio a scatola 11565

Conio appartenente alla Zecca di Milano, senza data. Dimensioni: h 19,6 mm, (con il perno 34,4 mm), L 63mm, diametro dell'immagine 34,4 mm. Sul pezzo sono stati due diversi prelievi: uno, finalizzato alla caratterizzazione dei prodotti di corrosione, effettua-



Figura 1.

to sui bordi esterni, l'altro,finalizzato alla datazione del supporto ligneo,su una piccola porzione di legno sull'angolo inferiore. In figura 2 sono mostrate due immagini del conio.

Conio a scatola 11374

Conio rovescio per due doppie del 1641, appartenente alla Zecca di Genova. Dimensioni: h max 18,6 mm, L max 64 mm, diametro dell'immagine 29,6mm. In questo caso i prelievi sono stati due, ognuno di piccolissime dimensioni ed hanno interessato il piano dell'immagine e il bordo del conio. Uno dei due è stato fatto sul pezzo tal quale, mentre l'altro dopo averlo trattato con etere di petrolio. Nella figura 3 è possibile osservare il reperto esaminato.

Conio a scatola 11375

Conio rovescio per due doppie del 1641, appartenente alla Zecca di Genova. Dimensioni: h max 17,4 mm, L max 63,6 mm, diametro dell'immagine 29 mm. Caratteristica del pezzo è l'inclusione di materiale prezioso nelle lettere, nella cornice, nel foro del compasso centrale e nelle stelle. Sul pezzo non è stato effettuato alcun prelievo (solo XRF dopo restauro). In figura 4 si può osservare il reperto.

b) Conii di martello

Conii accoppiati a quelli ad incudine,sulla cui faccia era inciso il tipo di una faccia della



Figura 2.

moneta: il tondello era posto tra il conio ad incudine e quello di martello (mantenuto in posizione dal battitore); bastava un colpo di mazza ben assestato per incidere entrambe le facce della moneta da coniare.

Conio di martello 10874

Conio usato per scudi d'oro, appartenente alla Zecca di Modena risalente al ducato di Francesco I (1629- 1658). Dimensioni: h 104 mm, L 47 mm. Sul conio è stato fatto un

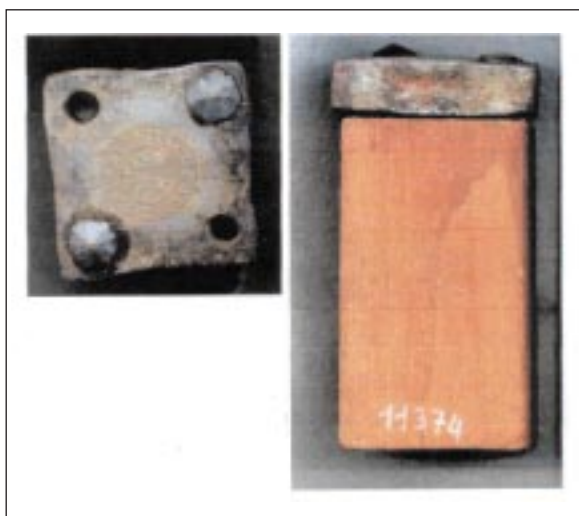


Figura 3.



Figura 4.

unico prelievo sul gambo e sulla base di martello, dopo aver sottoposto il pezzo ad un trattamento con etere di petrolio. In figura 5 sono riportate due immagini del reperto.

Conio di martello 10878

Conio per moneta appartenente alla Zecca di Modena risalente al ducato di Francesco I (1629-1658). Dimensioni: h 104 mm, L 37 mm. È stato effettuato un unico prelievo sul gambo del conio. In figura 6 è mostrata il conio in esame.

Conio di martello 10904

Conio del rovescio di un unghero con scritto del 1649, della Zecca di Modena del periodo 1629-1658 (Francesco I). Dimensioni: h 99 mm, L 31 mm. Sul conio è stato fatto un unico prelievo sul gambo. In figura 7 si può osservare il reperto.

Conio di martello 10915

Conio per moneta appartenente alla Zecca di Modena risalente al ducato di Francesco I (1629-1658). Dimensioni: h 114 mm, L 33 mm. È stato effettuato un unico prelievo sul gambo del conio. In figura 8 sono mostrate due immagini del conio.

Conio di martello 10923

Conio per moneta appartenente alla Zecca di Modena risalente al ducato di Francesco I (1629-1658). Dimensioni: h 106 mm, L 34 mm. Sul conio è stato fatto un



Figura 5.



Figura 6.

unico prelievo sul gambo e sulla base di martello. In figura 9 si possono vedere due rappresentazioni fotografiche del pezzo.

Conio di martello 10947

Conio usato per scudi d'oro, appartenente alla Zecca di Modena risalente al ducato di Francesco I (1629-1658). Dimensioni: h 105 mm, L 24,6 mm. Sul conio è stato fatto un



Figura 7.



Figura 8.



Figura 9.



Figura 10.

unico prelievo sul gambo e sulla base di martello. In figura 10 sono mostrate due fotografie dell'oggetto.

c) Conii ad incudine

Conio, accoppiato con quello di martello, fissato per stabilità in un solido supporto, abitualmente ligneo; il tondello era posto tra il conio ad incudine e quello di martello (mantenuto in posizione dal battitore); bastava un colpo di mazza ben assestato per incidere entrambe le facce della moneta da coniare.

Conio ad incudine 11376

Conio presumibilmente appartenente alla Zecca di Genova, senza data. Dimensioni: h max compresa di perno 180 mm, L max 43 mm, diametro dell'immagine 43 mm. Durante le operazioni di restauro, dopo aver trattato il conio con una soluzione di etere di petrolio e acetone, è stato prelevato da esso un unico campione di corrosione. In figura 11 si può osservare il reperto in esame.

Conio ad incudine 11816

Conio dell'ultimo quarto del XVII secolo. Dimensioni: h 99,5 mm, L 60,5 mm. Sul pezzo sono stati effettuati due prelievi: uno sul lato superiore del barilotto, in alto, sotto il bordo dell'immagine; l'altro sulla base del lato sinistro del barilotto. In figura 12 sono riportate due immagini del conio.



Figura 11.



Figura 12.

d) Conii per medaglie

Conio per medaglia 11907

Conio rovescio per una medaglia del 1708 per Rinaldo I duca (1655-1737), appartenente alla Zecca di Modena. Dimensioni: h 59,9 mm, L 50,7 mm. Sul conio sono stati effettuati due prelievi di corrosione: uno sul piano dell'immagine, l'altro dentro la frattura situata sul lato sinistro del barilotto. In figura 13 sono mostrate due rappresentazioni fotografiche del pezzo.

Conio per medaglia 11908

Conio rovescio appartenente alla Zecca di Modena, datato 1708. Dimensioni: h max 47,85 mm, L 53,7 mm. Il pezzo mostra tracce di ottone all'interno di una frattura creatasi sul piano dell'immagine. Non è stato effettuato alcun prelievo di corrosione, ma è stata fatta un'analisi XRF. In figura 14 è mostrato il conio in esame.

e) Conii basculanti

Conii a forma di fungo, con il disegno inciso nella parte superiore arrotondata; "il fusto" di entrambe era saldamente ancorato al telaio della pressa, in modo da ruotare in maniera coordinata ed armonica con l'altro; al punto di confluenza fra i culmini dei due "settori circolari", fra i conii esisteva una distanza millimetrica che consentiva l'inserimen-

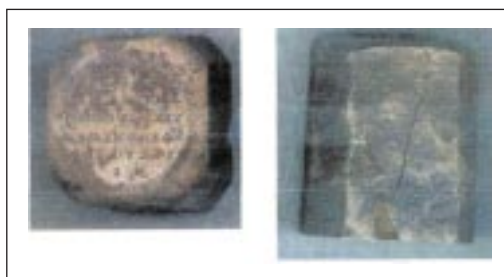


Figura 13.

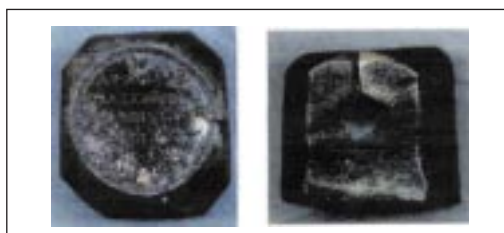


Figura 14.

to del tondello da monetare. Le superfici curve di entrambi i conii venivano a pressare congiuntamente il metallo vergine inserito, trasmettendo a ciascuna faccia il tipo del dritto o del rovescio. Il passaggio forzato tra i conii determinava una deformazione del metallo, preventivamente neutralizzata realizzando un conio di forma ellittica il cui diametro di base era inferiore al diametro dell'altezza. Alla fine del procedimento di coniazione, sul tondello appariva comunque un tipo circolare.

Conio basculante 10906

Conio del rovescio del ducato del 1658, appartenente alla Zecca di Modena. Dimensioni: h 58 mm, L 58 mm. Sul piano dell'immagine è stato effettuato un prelievo di corrosione, in più, intorno al perno è stato preso del materiale tessile. In figura 15 sono riportate due immagini del reperto.

Conio basculante 10926

Conio della Zecca di Modena risalente al ducato di Francesco I (1629-1658). Dimensioni: h 50 mm, L 50 mm. È stato effettuato un unico prelievo sul piano dell'immagine. In figura 16 si può osservare una fotografia dell'oggetto.

Conclusioni

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei prodotti di corrosione, nella totalità dei casi il livello di corrosione si presenta elevato sul corpo del conio mentre è più contenuto sul piano dell'immagine: analisi chimiche, quali la Spettroscopia al Plasma (ICP), la Fluorescenza a Raggi X Dispersiva in Energia (EDXRF) e le Analisi Termogravimetriche (TGA/DTA) ci hanno portato a concludere che il costituente principale dei conii e dei punzoni della Collezione Estense di Modena è un materiale basso legato (ferro quasi puro)



Figura 15.



Figura 16.

a basso tenore di zolfo e fosforo, due elementi molto nocivi perché fragilizzanti.

Altre tecniche, quali la Diffrazione a Raggi X a Scansione Angolare (ADX) e la Spettroscopia Infrarossa in Riflettanza Diffusa (DRIFT), hanno invece evidenziato le fasi in cui si trova il ferro; queste sono:

- Solfati idrati di varia natura, sia di ferro (II) che di ferro (III).
- Idrossidi di varia natura, sia di ferro (II) che di ferro (III).
- Ossidi di ferro (II) e di ferro (III)

La Fluorescenza a Raggi X Dispersiva in Energia (EDXRF) ha inoltre rilevato la presenza, sul piano dell'immagine, di altri metalli oltre al ferro, quali oro, argento, rame, zinco e mercurio, di cui, invece, non si ha evidenza né sui bordi né sui tronchi dei conii stessi.

Ciò suggerisce che la loro esistenza non sia dovuta all'uso di diverse leghe durante la fabbricazione dei pezzi, ma solo ad un problema tecnico che insorgeva spesso durante le operazioni di "battitura": era infatti piuttosto facile che frammenti dei tondelli metallici usati per le monete rimanessero occlusi negli spigoli presenti sul piano dell'immagine dei conii. Quando i conii venivano incisi per ottenere le immagini che noi oggi vediamo, gli spigoli dovevano essere di 90°: il problema era la cornice perlinata che veniva incisa con i punzoni tramite "battitura" a mano, per cui poteva succedere che la "battuta" cambiasse l'angolo (<90°), provocando in seguito lo strappo del tondello e, quindi, l'occlusione.

Il fatto che i tondelli erano spesso lamine di argento o di leghe d'oro giustifica la presenza di oro, argento e rame. Per quanto riguarda il mercurio, questo veniva usato per dorare tondelli di metalli meno preziosi: infatti, l'amalgama che il mercurio forma facilmente con l'oro veniva strofinata sulla superficie non rifinita di rame o di argento del tondello in modo tale da produrre un rivestimento continuo. Quando il pezzo, così trattato, veniva riscaldato a circa 350°C (appena sopra il punto di ebollizione del mercurio), il mercurio si allontanava lasciando un rivestimento duraturo e sottile di oro, spesso circa 10 µm. Sebbene il calore dovesse rimuovere totalmente il mercurio appartenente all'amalgama, questo succedeva raramente mentre spesso alcune tracce rimanevano sulla superficie della placcatura.

Per quanto riguarda eventuali correlazioni fra i vari conii, nello strato superficiale da noi analizzato, sono state riscontrate differenze in composizione solo per quanto riguarda il conio INV. 11376:

1. l'Analisi Elementare non ha evidenziato la presenza di zolfo, neppure in tracce
2. le misure EDXD effettuate hanno rivelato la presenza di solo Ferro a struttura amorfa sul corpo del conio.

RIASSUNTO

Il lavoro si propone di fornire una caratterizzazione chimico-fisica dei prodotti di corrosione rinvenuti su conii e punzoni appartenenti alla Collezione Estense. I dati, ottenuti con diverse analisi chimiche strumentali, si sono rivelati utili per caratterizzare sia i tipi di prodotti sia le fasi (cristalline e amorfie) in cui si trovano. L'analisi della composizione dei pezzi è stata effettuata mediante impiego di tecniche di indagine non distruttiva e non invasiva (EDXRF- ADXD- EDXD), e, là dove non è stato possibile, si sono utilizzate tecniche specifiche (DRIFT- TGA/ DTA- XRD- ICP) mirate a far luce sul problema senza alterare in alcun modo gli oggetti di tale studio né il loro stato di conservazione.

ABSTRACT

The aim of the present work is to make a physico-chemical characterization of corrosion products found on minting dies and punches belonging to the Estense Collection. The data, obtained using different instrumental chemical methods, proved to be useful in characterizing both the products and their phases (crystalline and amorphous). The analysis of the composition of the items was realised by the use of non destructive and non invasive test techniques (EDXRF, ADXD, EDXD). Whenever this was not possible, we in any case attempted to use specific techniques (DRIFT, TGA/ DTA, XRD, ICP) aimed at shedding some light on our problem without in any way altering the objects of the study or their state of conservation.

RÉSUMÉ

Ce travail se propose de fournir une caractérisation chimique-physique des produits de corrosion retrouvés sur des cônes et des poinçons appartenant à la Collection de la Maison d'Este. Les données, obtenues par de diverses analyses chimiques fonctionnelles, se sont révélées utiles pour caractériser soit les types de produits que les phases (cristallines et amorphes) où elles se trouvent. L'analyse de la composition des pièces a été faite par l'utilisation de techniques de recherche qui ne sont ni destructives ni invasives (EDXRF-ADXD-EDXD), et où on n'a pas pu employer cette technique, on a utilisé des techniques spécifiques (DRIFT-TGA/DTA-XRD-ICP) qui mettent en relief le problème sans altérer les objets de cette étude et leur état de conservation.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Arbeit soll eine chemisch-physische Charakterisierung der auf Kegeln und Stempeln der Sammlung Estense festgestellten Korrosionsprodukten liefern. Die durch unterschiedliche chemisch-instrumentalen Analysen erhaltenen Daten haben sich zum Charakterisieren, sowohl der Produkte als auch ihrer derzeitigen (kristallinen und amorphen) Fasen als nützlich erwiesen. Die Analyse über die Zusammensetzung der Stücke wurde durch den Einsatz von nicht zerstörenden und nicht invasiven Untersuchungstechniken (EDXRF- ADXD- EDXD) durchgeführt, und dort wo dies nicht möglich war, wurden zur Beseitigung des Problems gezielte spezifische Techniken (DRIFT- TGA/ DTA- XRD- ICP) eingesetzt, ohne die Gegenstände dieser Untersuchungen und ihren Erhaltungszustand auf keine Weise zu verändern.

RESUMEN

El trabajo pretende proporcionar una caracterización químico-física de los productos de corrosión hallados en los conios y troqueles pertenecientes a la Colección Estense. Los datos, obtenidos con diferentes análisis químicos instrumentales, se han manifestado útiles para caracterizar tanto los tipos de productos como las fases (cristalinas y amorfas) en que se encuentran. El análisis de la composición de las piezas ha sido efectuado mediante el uso de técnicas de investigación no destructiva y no agresiva (EDXRF- ADXD- EDXD), y, cuando no ha sido posible se han utilizado técnicas específicas (DRIFT- TGA/ DTA- XRD- ICP) orientadas a resolver el problema sin alterar de forma alguna los objetos de tal estudio ni su estado de conservación.