

INDAGINI SUL LAMPADARIO ETRUSCO DI CORTONA *

(Con le tavole XXXIII-XXXV f. t.)

Contestualmente al recente intervento conservativo, sul lampadario etrusco di Cortona, resosi necessario a seguito dell'insorgenza di processi di corrosione ciclica, seppure di entità limitata, sono state effettuate una serie di indagini di tipo fisico e chimico delle quali si dà qui notizia.

Indagine radiologica

Non risultano rilevabili tracce di processi di corrosione che interessino in profondità la struttura del fuso. La fusione si rivela essere di buona qualità, anche se si riscontrano zone interessate dalla presenza di bolle gassose e due cricature, una, passante all'esterno riparata mediante colata, l'altra non visibile all'esterno. Il fatto che la fessurazione sia stata riparata per colata indica che si era formata a carico delle cere di fusione in conseguenza di un assestamento dell'anima e del mantello, intervenuto, probabilmente, al momento della cottura dell'insieme, prima del getto. Alla stessa causa si può ascrivere la non perfetta assialità del fusto in rapporto alla vasca.

In base all'indagine radiografica è possibile, inoltre, affermare che l'opera venne fusa in un solo getto, visto che non si rilevano tracce di saldature a carico del metallo (*tav.* XXXIII).

Analisi chimica quantitativa delle leghe

Analisi eseguite mediante assorbimento atomico, rame rilevato per via elettrolitica.

Sono stati complessivamente compiuti otto prelievi (peso da mg. 152 a mg. 661), in zone diversamente caratterizzate (*tav.* XXXIV a): quattro in corrispondenza del

(*) Centro di Restauro della Soprintendenza ai Beni Archeologici della Toscana
Indagini radiografiche = Roberto Pecchioli
Analisi ichimiche delle leghe = Franco Giorgetti, Marcello Miccio
Indagini sui prodotti di corrosione = Pasquino Pallechi.

blocco eseguito in un solo getto (campioni 5, 6, 7, 8), due interessanti i chiodi infissi nelle vaschette (campioni 1, 2), uno sulla riparazione corrispettiva alla fissurazione (campione 4) e uno, infine, in corrispondenza di uno dei due frammenti di verghetta a sezione semicircolare, inserito entro una delle vaschette e mantenuti in posto mediante colata in piombo (campione 3).

I risultati dell'indagine sono presentati nella annessa tabella -1-.

Tabella 1

Campione	Fe	Cu	Sn	Zn	Pb	Ag	Ni	Co	Cr	Ca	Mg	Mn	Sb	Bi
1	0,05	99,57	0,09	—	0,02	0,01	0,06	—	—	—	—	—	—	—
2	0,04	99,63	0,08	—	0,01	0,01	0,06	—	—	—	—	—	—	—
3	0,90	68,69	19,48	0,78	9,06	0,03	0,04	—	—	0,08	0,04	—	—	—
4	0,27	66,01	18,27	—	14,90	0,06	0,01	—	—	—	—	—	—	—
5	0,90	76,47	17,22	0,10	4,10	0,06	0,01	—	—	—	—	—	—	—
6	0,81	80,14	14,45	0,16	3,02	0,05	0,01	—	—	—	—	—	—	—
7	0,82	79,41	16,21	0,13	3,30	0,06	0,01	—	—	—	—	—	—	—
8	0,94	78,12	15,02	0,14	5,33	0,06	0,01	—	—	—	—	—	—	—
9	0,31	71,77	8,81	0,09	17,36	0,21	0,07	—	—	0,62	0,09	—	—	—

Le analisi relative ai campioni prelevati in zone diverse del lampadario (5 - 8) indicano che la lega impiegata per la fusione è ternaria (Cu - Sn - Pb), con tenore di rame pari a 76,5/80 %, elevato tenore di stagno, 14,5 - 17 %, e presenza non casuale di piombo, 3 - 5 %.

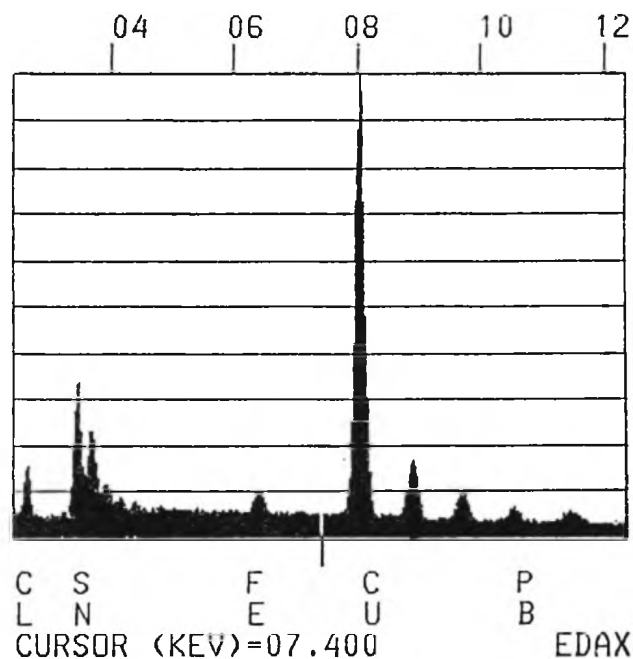
Dato l'elevato quantitativo medio degli alleganti, 17,5 - 21 %, la lega risulta bassofondente e quindi appropriata per una fusione a cera persa di notevoli dimensioni, qual'è il lampadario. Tale caratteristica della lega rende ragione dell'assenza di difetti di fusione riscontrata anche per via radiografica.

L'uniformità, anche da un punto di vista quantitativo, degli elementi in traccia (cfr. tabella 1) porta a concludere che la partita di materiale utilizzata per la fusione è unitaria.

I chiodi infissi nelle vaschette sono in rame pressoché puro (99,5 %). Il materiale impiegato per eseguire la colata in corrispondenza della fissurazione sulla vasca (campione 4) è costituito anch'esso da una lega ternaria Cu - Sn - Pb a basso tenore di rame (66 %) ed elevati tenori di stagno (18 %) e piombo (15 %), e si presenta quindi ancor più bassofondente di quello utilizzato per la fusione del lampadario.

È da notare come i campioni fin qui esaminati differiscono quanto a presenza/assenza di elementi in traccia solo per l'assenza dello zinco nel caso di quelli connotati con i numeri 1, 2, e 4.

Il campione prelevato in corrispondenza del frammento di verghetta si distacca invece assolutamente da tutti gli altri sia quanto a composizione della lega sia in quanto presenta anche tracce di Calcio e Magnesio. Pertanto si può asserire che l'elemento in questione, anche se dovesse risultare come pertinente al lampadario, venne realizzato facendo ricorso a partita diversa di materiale.



CANDEL CORTONA
C 44

fig. 1

Ad analoghe conclusioni porta l'esame eseguito sulla placchetta dedicatoria (campione 9), anch'essa eseguita per fusione a cera persa con una lega ternaria (Cu, Sn, Pb) che differisce da quella impiegata per fondere il lampadario sia quanto a composizione sia quanto a presenze di elementi in traccia.

Indagine sui prodotti di corrosione

Campionamento eseguito in corrispondenza della faccia inferiore (fascia con decorazioni zoomorfe). Analisi effettuate con diffrattometrie a RX e microscopia elettronica.

I prodotti di degrado sono costituiti principalmente da cuprite e malachite. La cuprite è presente in masse microcristalline, la malachite ha struttura cripto-cristallina, concrezionale-zonata (*tav. XXXIV b*) e solo raramente appare in gruppi fibrosi raggiati (*tav. XXXV a*). La formazione di questo prodotto di alterazione è legata a processi di carbonatazione in ambiente idrato ricco di anidride carbonica.

In quantità minori sono presenti carbonato di piombo e cloruro basico di rame (atacamite), che si collocano in modo discontinuo fra i prodotti di alterazione principale. L'atacamite compare in elementi ben cristallizzati entro porosità (*tav. XXXV b*). In tracce sono presenti ossidi di stagno.

La composizione chimica qualitativa dei prodotti di corrosione, rilevata mediante spettrometro a RX a dispersione di energia collegato a microscopio elettronico a scansione (*fig. 1*) non differisce da quella mineralogica.

Solo nel caso in cui si verificano nuovi processi di corrosione si provvederà ad ulteriori indagini prelevando anche un campione del metallo al fine di stabilire se possano sussistere all'interno del medesimo cloruri di rame instabili.

ROBERTO PECCHIOLI
FRANCO GIORGETTI
MARCELLO MICCIO
PASQUINO PALLECHI

