

Indagini chimico-metallurgiche e tecnologiche su un manufatto in lega di rame raffigurante testa di giovane

Marcello Miccio¹

1) Centro di Restauro Archeologico, Firenze, Italy

Nell'ambito delle nostre ricerche dedicate alla messa a punto e applicazione di metodologie analitico-strumentali per l'autenticazione di manufatti in bronzo, abbiamo studiato un bronzetto proveniente da collezione privata raffigurante testa di giovane (Fig. 1). Si rilascia la presente nota sintetica ai proprietari del manufatto, in cui sono riassunti i principali risultati della ricerca.



Fig 1

Esame autoptico

Lo spessore della fusione è estremamente sottile e tutta la superficie è ricoperta da una patina di verde scuro (Malachite) di ottima consistenza e notevole grossezza. Anche la parte interna mostra processi di corrosione simili all'esterno, ma mescolati con residui di terra di fusione (loto)

Radiografie X

Le due esposizioni radiografiche riportate in Fig. 2 mostrano vari particolari di interesse ai fini della descrizione della tecnica esecutiva. Si nota lo spessore ridotto delle pareti, un notevole numero di gocce, ringrossi irregolari in corrispondenza delle protuberanze.

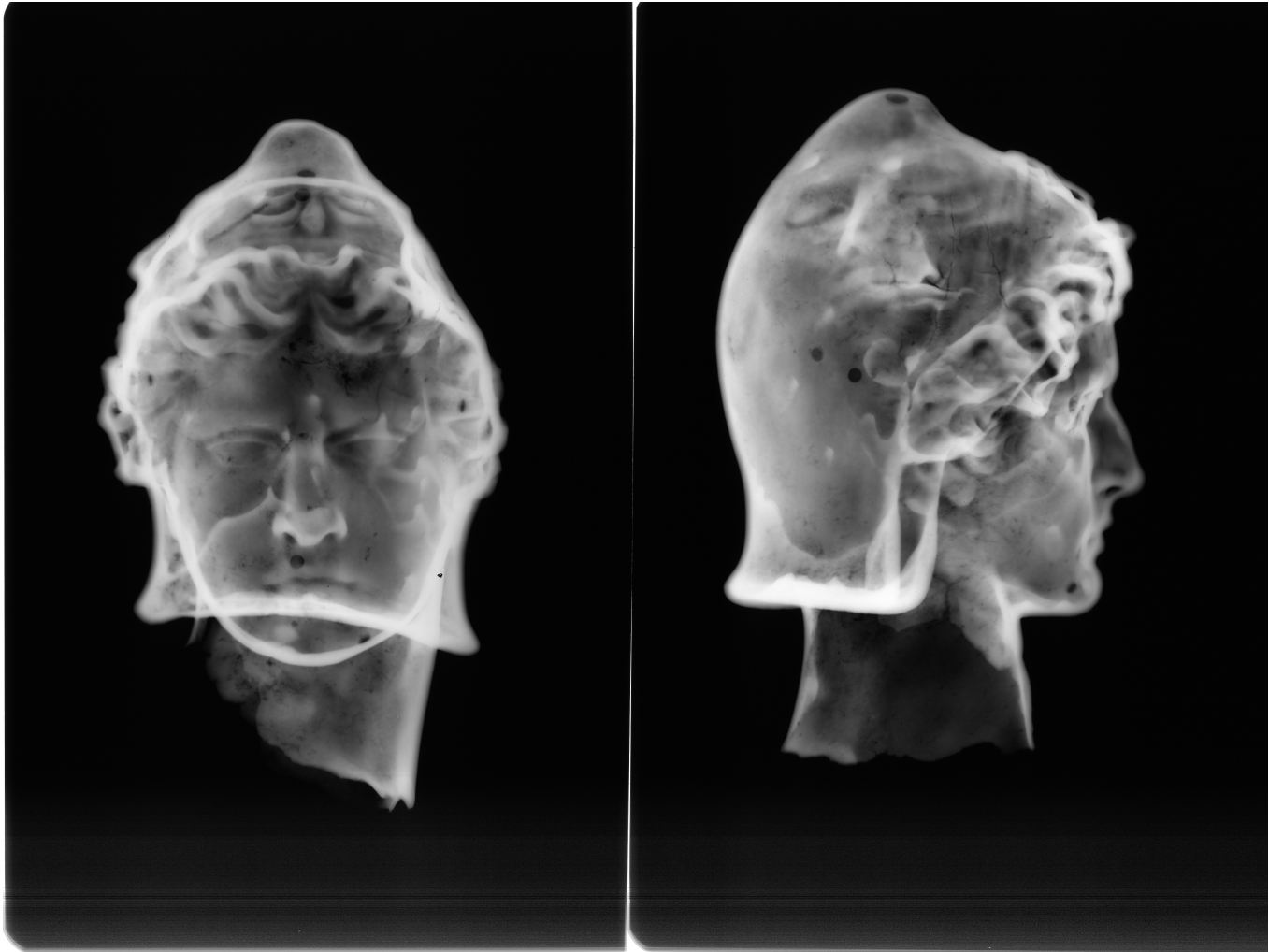


Fig 2

La regolarità di spessore, la sottigliezza del bronzo e le molte gocce indicano una formatura della cera cosiddetta indiretta, eseguita mediante sciacquo.

Analisi metallografica della lega

Per composizione della lega (essendo l'analisi ad Assorbimento Atomico piuttosto costosa e impegnativa) ci siamo affidati sui dati del dott. Bruno Bearzi del 1962 controllandoli con il sistema delle Eddy-current e i nostri risultati ne hanno confermato l'attendibilità (abbiamo solo rilevato una minore quantità di Stagno (11% invece del 13 e di conseguenza un lieve aumento del Rame all' 87%) .

Lo studio della microstruttura è stato ricavato da un campione di metallo prelevato sul bordo del collo della scultura.

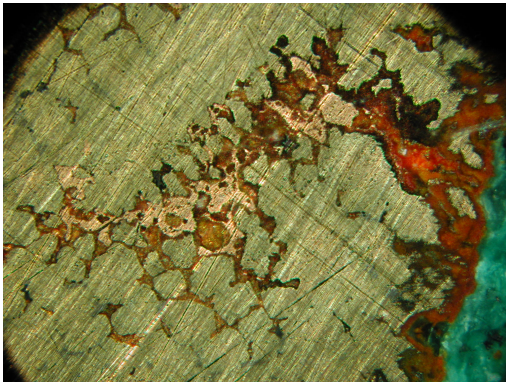


Fig3

Segregazione
dell' eutettico

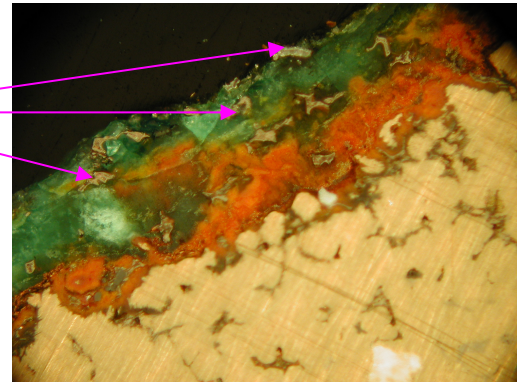


Fig 4



Fig 5

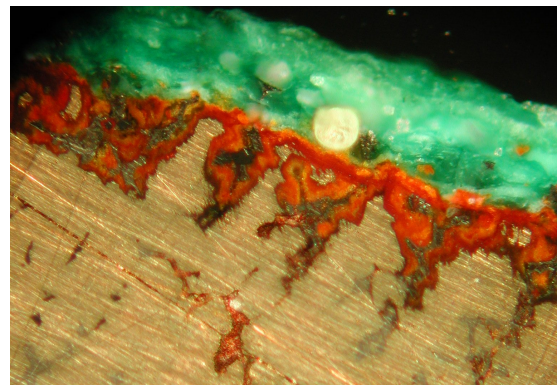


Fig 6

Il metallo presenta numerose microcavità da ritiro (Fig. 3) e ha una struttura dendritica, ben evidenziata dalla corrosione naturale che si osserva al microscopio metallografico (Fig. 3-5). La presenza di segregazione dendritica porta ad escludere riscaldamenti significativi dell'oggetto a valle della fusione, in particolare ad escludere un riscaldamento generalizzato in fase di raspatura o patinatura artificiale.

La sezione metallografica ha anche permesso di mettere in luce l'avanzamento e la morfologia dei fenomeni corrosivi in prossimità della superficie e all'interno del metallo. I prodotti di corrosione superficiale risultano intimamente legati al substrato. Si tratta in gran parte di formazioni naturali di cuprite che penetrano al di sotto della superficie in maniera irregolare e frastagliata (Fig. 4-6). Isole di cuprite sono altresì presenti all'interno del metallo, in corrispondenza di microcavità da ritiro e altre zone che non presentano alcuna comunicazione con l'esterno (Fig. 3,4,5,6).

Terra di fusione

E' stato analizzato un piccolo campione di terra di fusione prelevato all'interno della cavità nasale, rappresentativo quindi dell'anima di fusione sia come composizione che struttura. L'osservazione al microscopio petrografico ha messo in luce un materiale terroso, composito, con una prevalente componente di marna argillosa, con poca calcite, ma con notevole quantità di silice (sabbia) probabilmente aggiunta come ulteriore smagrante. Anche se il campione è estremamente ridotto come

dimensione per essere preso come rappresentativo di tutto il riempimento, quello che abbiamo è sufficiente per poter dire che è un “loto” ideale avendo poco ritiro ed elevata porosità

Conclusioni

Il quadro analitico descritto sopra fornisce chiare indicazioni sulla collocazione temporale del manufatto studiato. Consideriamo le singole evidenze e le relative implicazioni.

- ▶ La radiografia conferma quanto ipotizzato sopra, il fuso ha pareti di spessore abbastanza regolare ed omogenee, non ci sono mancanze o difetti consistenti (le piccole lacune sui capelli frontali possono dipendere da processi di corrosione), si può asserire che è una fusione a “*cera persa indiretta*”, si notano soltanto diverse fratture da ritiro sia interne che esterne segno di un raffreddamento veloce e di un unico getto. L’assenza di tracce solitamente lasciate dai chiodi distanziatori fa supporre che la cera avesse un’armatura interna, poi rimossa dopo la fusione, cosa riscontrabile in vari bronzi antichi. Non si vedono né riparazioni né rifusioni. La presenza di fori circolari fa supporre l’esistenza in passato di un cimiero applicato sull’elmo, sicuramente non sono fori di chiodi distanziatori perché in numero insufficiente e mal collocati.
- ▶ La composizione della lega, Rame e Stagno quasi in rapporto 9:1, è compatibile con quella di manufatti prodotti nell’area mediterranea tra il V e I secolo a.C. L’assenza del Piombo esclude, anche se non in modo assoluto, una foggatura nel periodo imperiale. La composizione della lega è sempre un parametro importante, ma da solo mai determinante
- ▶ La composizione, la morfologia e le caratteristiche della terra di fusione è perfettamente conforme alle tipologie di terre usate in antichità, anche se un sostanziale cambiamento della tecnica del riempimento con gessi ed inerti è avvenuto solo verso la fine del Rinascimento
- ▶ La tipologia e morfologia delle mineralizzazioni presenti, in superficie, ma soprattutto anche all’interno del metallo, sono frutto di lenti processi naturali. Molto sviluppate, ben stratificate e profondamente radicate alla matrice metallica, nonostante l’eccellente qualità della lega esse sono di fatto riscontrabili solo in manufatti in lega di rame dopo molti secoli dal getto e non sono assolutamente riproducibili artificialmente. Esiste il fenomeno della segregazione dell’eutettico della lega (fig 4) che solamente un lentissimo processo di corrosione naturale può generare

In conclusione, tutti i dati analitici ricavati sono indubbiamente pertinenti e compatibili con una collocazione del manufatto tra il V e I secolo a.C., alcuni indizi fanno prevalere una collocazione tra il II e I secolo, ma nessuna prova tecnica esclude categoricamente una datazione anteriore. Un’approfondita indagine stilistica potrà ulteriormente restringere il margine di indeterminazione temporale.

Marcello Miccio