

## LA GRANDE TESTA DI CAVALLO IN BRONZO DETTA "CARAFA": UN'INDAGINE TECNOLOGICA

La ricostruzione delle tecniche di esecuzione delle opere d'arte in bronzo sulla base dell'osservazione diretta dei manufatti, delle analisi chimiche, delle radiografie e degli altri numerosi mezzi che la scienza moderna mette a disposizione,<sup>1)</sup> si è rivelata in questi ultimi anni estremamente utile nei casi in cui vi erano incertezze da parte degli studiosi sulla datazione dell'opera.

Nonostante che, come asserito da molti, la tecnica applicata nella costruzione dei grandi bronzi sia rimasta fino ad oggi fondamentalmente la stessa, e cioè la fusione a cera persa,<sup>2)</sup> si può oggi delineare una sequenza cronologica dei dettagli esecutivi, che può servire da base per la datazione dei reperti per i quali i dati storici e lo studio stilistico non appaiono sufficienti.<sup>3)</sup>

La "testa Carafa" con le sue numerose peculiarità tecniche, si è prestata bene ad una indagine del tipo suddetto, i cui risultati indicano inequivocabilmente il Rinascimento come l'età della sua costruzione.

### LA TECNICA DI COSTRUZIONE

Non vi sono dubbi che la testa sia stata costruita con la tecnica indiretta della cera perduta.<sup>4)</sup> Basterebbe da sola per dimostrarlo la presenza di canali interni di colata (di cui parleremo dettagliatamente in seguito). Infatti, se fosse stato applicato il metodo diretto, l'interno del modello di cera sarebbe stato pieno di terra e dunque inaccessibile per l'applicazione dei canali in cera. Anche il metodo indiretto descritto dal Cellini,<sup>5)</sup> o la sua variante semplificata usata per il rinascimentale Efebo di Magdalena<sup>6)</sup> nei quali l'anima interna viene costruita adattandola via via alle matrici negative, sono da escludere, perché la presenza dei canali interni di cera ne avrebbe impedito l'esecuzione. L'unico metodo plausibile è quello indiretto tradizionale, nel quale l'anima di terra viene colata allo stato densofluido all'interno del modello di cera già provvisto di canali.

Si è iniziato dunque il lavoro costruendo la testa in terra e rifinendola nei dettagli del modellato, escluso quelle parti che verranno aggiunte a freddo sul bronzo (peli della criniera e peluria negli orecchi).

Da questo primo modello, che forse, data la mole, non era pieno ma vuoto all'interno e sostenuto da un'intelaiatura di legno, si otteneva la matrice negativa (probabilmente in gesso) suddivisa in parti disposte in maniera da uscire facilmente dai sottosquadri. I negativi venivano poi coperti internamente con uno strato di cera.<sup>7)</sup> Dopo il riassetto delle cere, sono stati applicati i canali di colata in cera, non sulla superficie esterna, come di consuetudine, ma all'interno. Non vi è dubbio che la rete di "tondelli" in bronzo con attacchi disposti a distanze regolari sulla superficie interna che si possono osservare oggi, siano effettivamente i canali di entrata per il getto del bronzo fuso e non, ad esempio, sostegni

di canna. A parte il fatto che la caratteristica struttura delle canne sarebbe riconoscibile, anche trasformata in bronzo, mentre i tondelli hanno il tipico aspetto della cera manipolata, si può notare come questi canali siano più concentrati e con un numero maggiore di attacchi nella zona della cresta dove maggiore era la necessità di apporto di bronzo liquido.



1

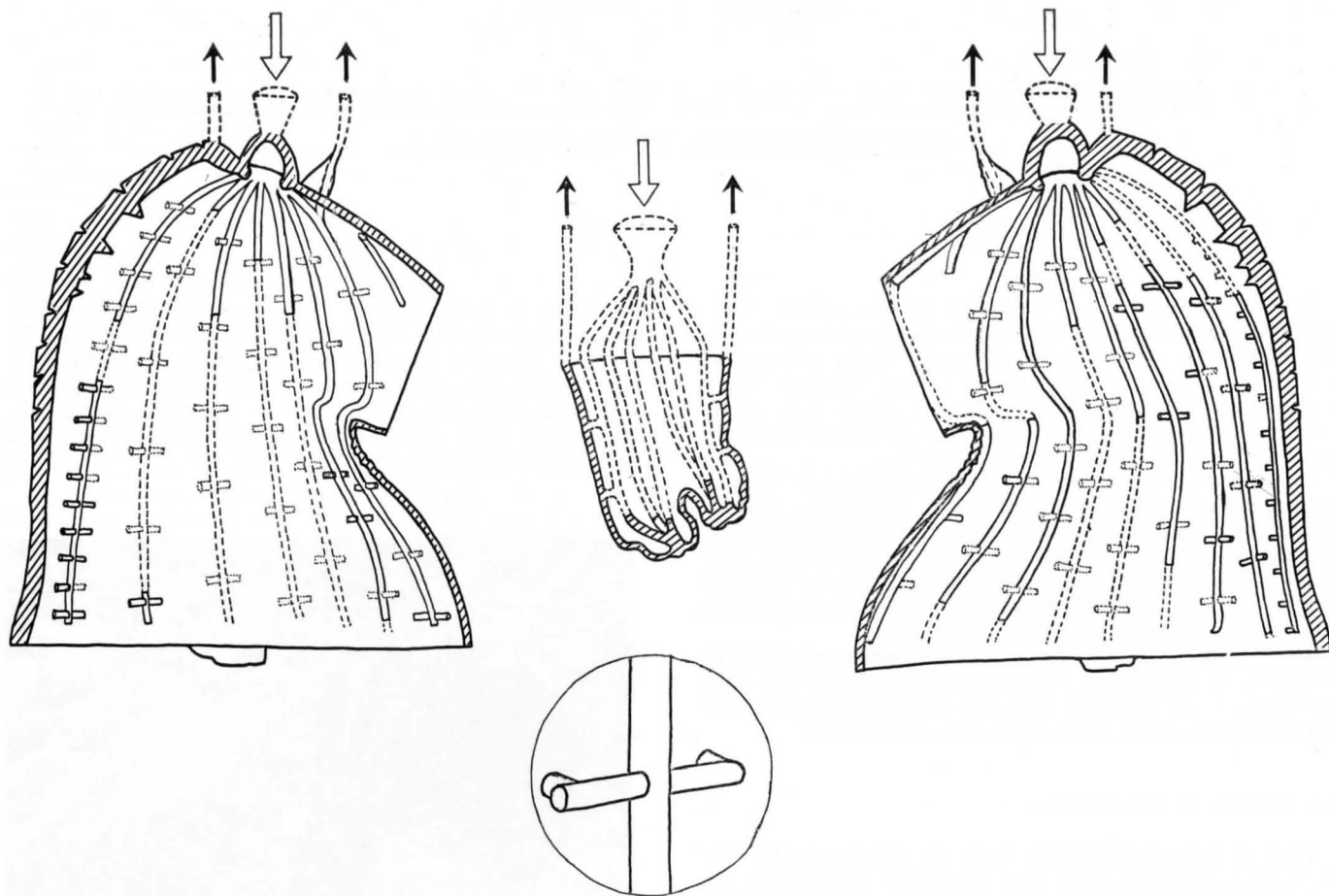


2

NAPOLI, MUSEO ARCHEOLOGICO NAZIONALE  
COLOSSALE TESTA DI CAVALLO IN BRONZO, DETTA CARAFA:

1 - L'INTERNO, VISTO DAL BASSO, CON I CANALI DI COLATA

2 - PARTICOLARE DEI CANALI DI COLATA CON ATTACCHI  
"A MANIGLIA"



3 - RICOSTRUZIONE GRAFICA DEI CANALI DI COLATA INTERNI NELLA TESTA CARAFA

*I canali tratteggiati sono ricostruiti in via ipotetica. In basso, nel tondo, dettaglio di attacco di un canale di colata alla parete.*

I canali principali sono disposti verticalmente e raccordati a distanze regolari alla superficie con una sorta di "maniglia" (figg. 1, 2 e 3). Essi vanno a confluire in alto in un anello in corrispondenza del ciuffo

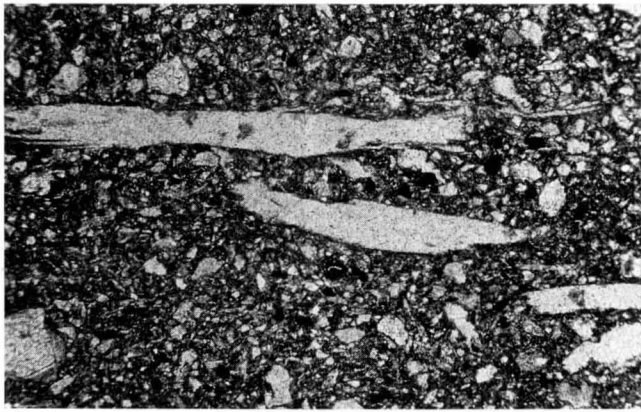
posto tra le orecchie del cavallo. Qui era applicato l'imbutto di entrata della colata, mentre gli sfiati erano probabilmente disposti in corrispondenza degli orecchi e sul punto più alto della criniera. Poiché i canali raggiungono quasi le parti più basse del collo, è logico pensare ad un getto a "risalita" con il bronzo liquido che prima scende in basso e poi risale in tutti gli spazi vuoti. Il muso del cavallo era gettato separatamente. Ciò garantiva alcuni notevoli vantaggi tecnici: un migliore accesso per la disposizione dei canali (anche qui interni) (figg. 2 e 4), una maggiore stabilità dell'anima di fusione della testa rispetto al mantello esterno, dovuta al contatto diretto tra le due terre attraverso l'apertura del muso, e un minor rischio di formazione di sacche d'aria in fase di colata nella zona anteriore alta del collo.

La fase di lavoro successiva alla disposizione dei canali in cera prevedeva l'inserimento di sostegni in ferro. La presenza di due tassellature a forma rettangolare che coprono due fori sul petto e sulla criniera, disposti pressoché alla stessa altezza, fanno pensare alla presenza di una grossa sbarra disposta orizzontalmente.

L'anima interna di terra doveva essere colata dentro la testa, così da inglobare perfettamente tutti i canali di cera. Resti della originaria terra di fusione sono ancora visibili attaccati alle pareti interne del bronzo, in specie nella zona alta. Dalla analisi chimica di un campione di



4 - INTERNO DELLA TESTA CARAFA, ZONA DEL MUSO SUL FONDO, I CANALI DI COLATA INTERNI TRANCIATI. Si notino la fessura circolare di giuntura e in alto le "pezze" colate a cera persa.



5 - SEZIONE SOTTILE DI UN GRUMO DI TERRA INALTERATO DELL'ANIMA DI FUSIONE DELLA TESTA CARAFA  
*Le strisce chiare rappresentano i pori lasciati da fibre vegetali carbonizzate.*

questa terra (di colore rosato), prelevata nella zona alta vicino alla confluenza dei canali,<sup>8)</sup> risulta che si tratta di una argilla povera di calcare; l'osservazione al microscopio di una sezione sottile rivela inoltre una composizione piuttosto grossolana dell'argilla con presenza di quarzo, plagioclasto e mica, nonché presenza di grossi pori dovuti alla combustione di fibre vegetali (fig. 5).

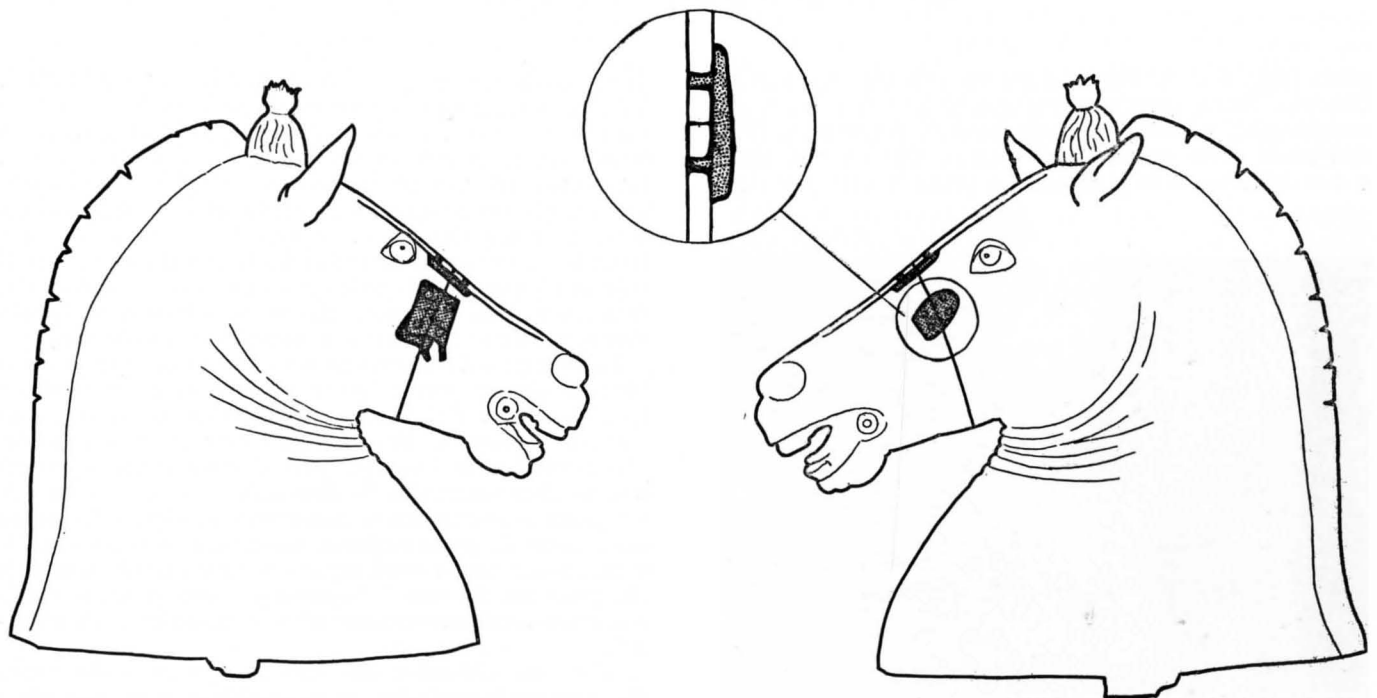
Prima di procedere alla copertura col mantello di terra esterno, si inserivano i cosiddetti chiodi distanziatori. Resti di chiodi quadrati (8 × 8 mm) si notano oggi sul lato destro della testa. Dopo il getto la gran parte della terra di fusione e la sbarra di sostegno sono stati facil-



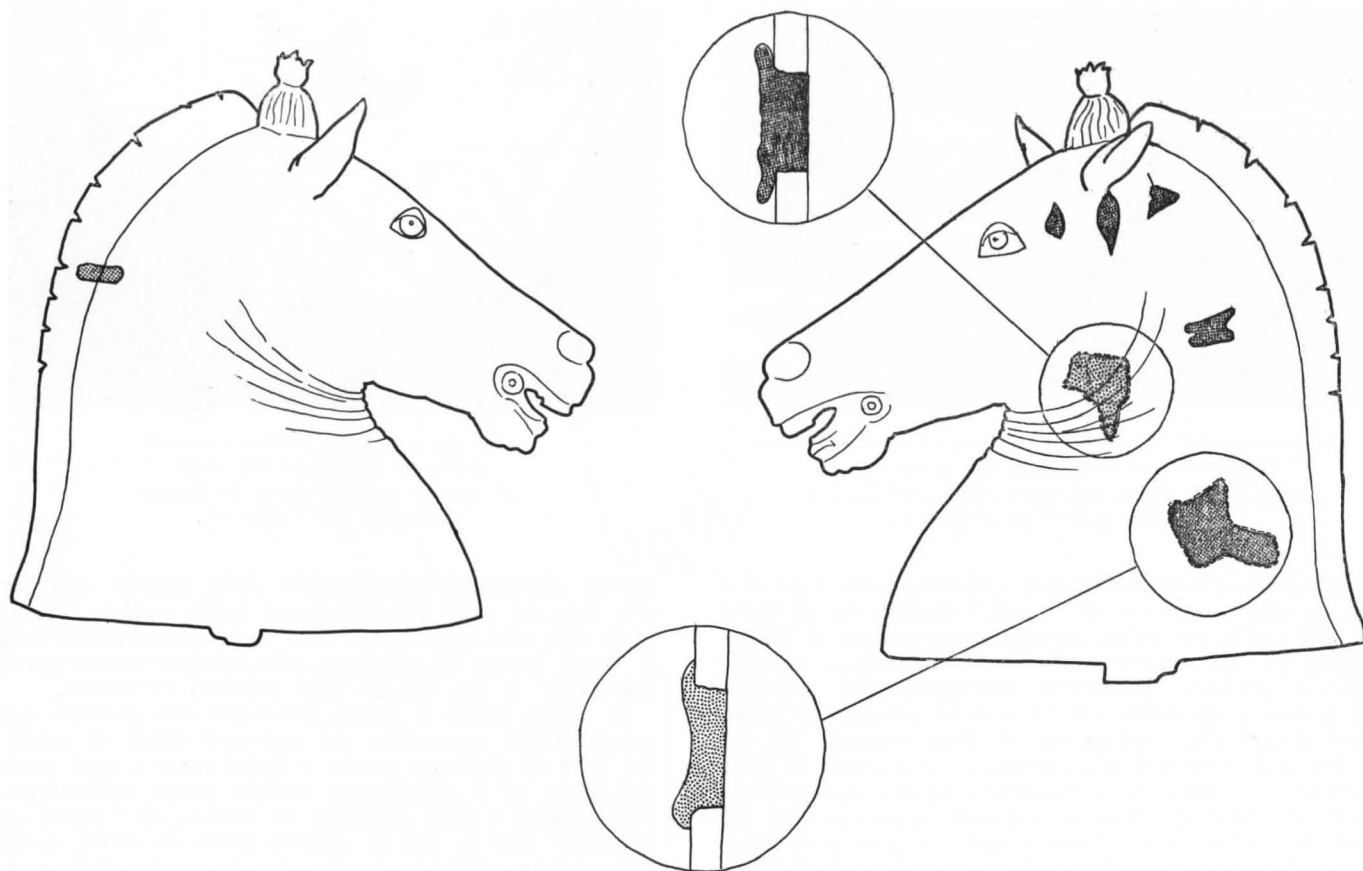
6 - INTERNO DELLA TESTA CARAFA:  
ZONA DI GIUNTURA DEL MUSO  
*Si notano quattro pezze in bronzo utilizzate per l'aggancio.*

mente allontanati approfittando della grande apertura alla base del collo. I canali ormai trasformati in bronzo sono stati invece lasciati al loro posto risparmiando così il lungo lavoro di rifinitura, che sarebbe invece stato inevitabile se essi fossero stati applicati all'esterno.

A questo punto si poteva procedere alla giuntura del muso ed alla riparazione dei numerosi difetti di colata. La linea di giuntura, precisa e netta, corre a metà circa del muso ed è attualmente visibile anche dall'esterno. Per l'attacco è stato applicato un metodo di "colata ad incastro" che fa uso di quattro pezze di forma quasi rettangolare, colate in bronzo con la tecnica della cera



7 - GRAFICO RELATIVO ALLA GIUNTURA DEL MUSO NELLA TESTA CARAFA  
*Nel tondo in alto, sezione attraverso una "pezza" di giuntura.*



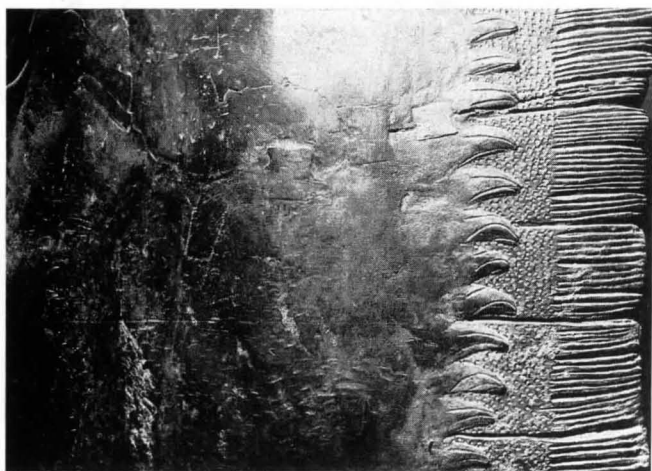
8 - GRAFICO DELLE RICOLATE A CERA PERSA PER LA CHIUSURA DELLE LACUNE DOVUTE A DIFETTI DI GETTO NELLA TESTA CARAFA

persa (figg. 6 e 7). Per ottenere un robusto aggancio di ciascuna pezza contemporaneamente alle due parti da congiungere, si erano preventivamente praticati quattro fori tondi nello spessore del bronzo, due da una parte e due dall'altra della giuntura. La pezza in cera provvista

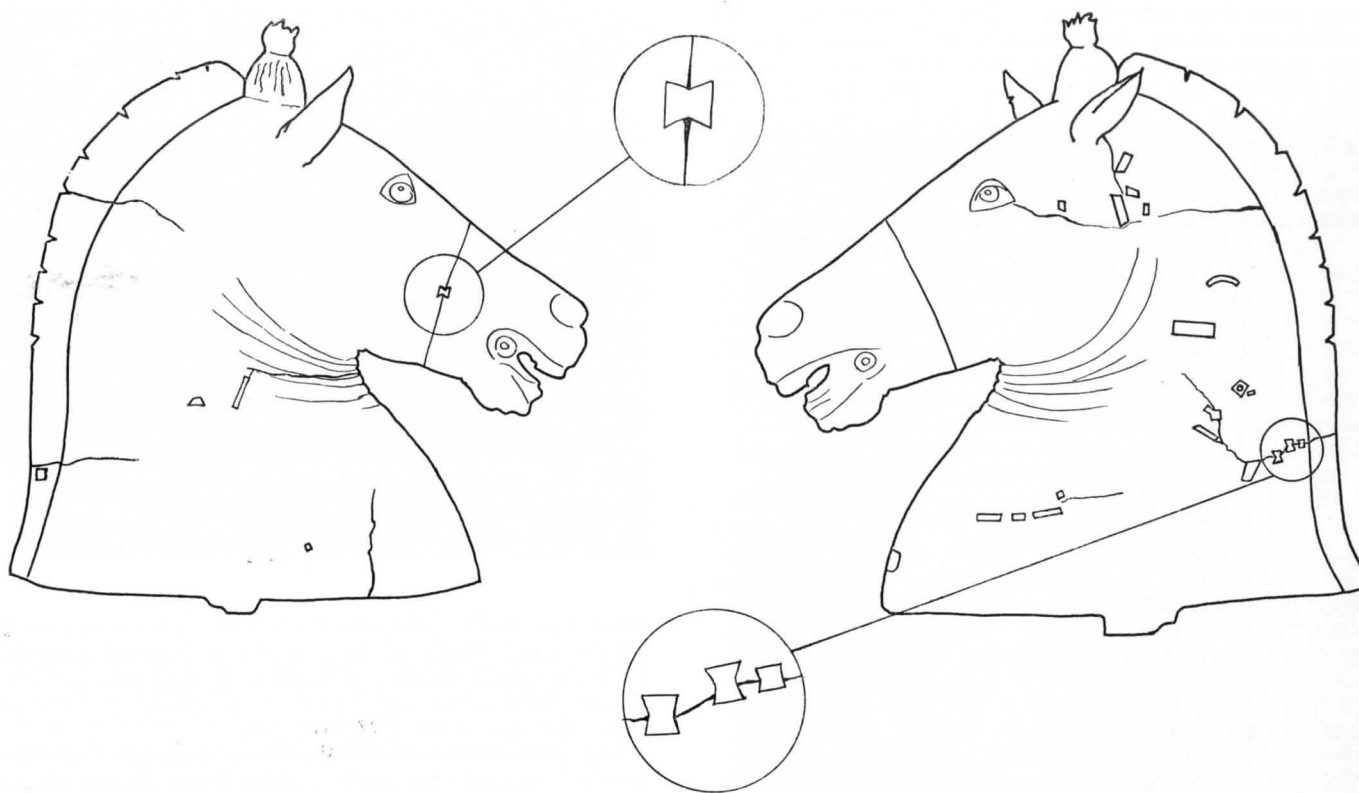
di un canale di entrata veniva pressata in loco con le mani. Una volta eseguita la copertura di terra, si doveva riscaldare la zona per far defluire la cera, probabilmente dallo stesso canale di entrata che è impostato verso il basso. La colata del bronzo liquido era eseguita dall'interno con un piccolo crogiuolo. A giudicare dall'impostazione verso il basso dei canali di entrata, il getto avveniva tenendo la testa ribaltata. Poiché le pezze sono presenti solo sulla parte alta della giuntura, che è quella che deve reggere il maggiore sforzo, si otteneva in questo modo lo spazio necessario a manovrare i crogiuoli.

La tecnica a cera perduta è servita anche per la chiusura di alcune grosse lacune dovute al getto difettoso (fig. 8). Anche qui si sono applicate pezze di cera dall'interno dentro la lacuna, dopo aver coperto l'esterno con terra. La cera copriva parzialmente anche la parete interna di bronzo (fig. 8, dettagli), così da fornire una maggiore aderenza tra la successiva ricolata e la parete del bronzo. La giuntura tra il bronzo già esistente e quello colato sopra non è data da una vera e propria saldatura ma piuttosto da una "bagnatura" che si regge grazie alle irregolarità dei contorni ed alla granosità delle superfici.

Alla fase esecutiva del bronzo appartengono anche alcune tassellature che coprono difetti non passanti e cricche di fusione (figg. 9 e 10). I tasselli sono eseguiti con laminette di bronzo battute nella sede scavata a scalpello dentro lo spessore del bronzo. Una caratte-



9 - TESTA CARAFA: RIPARAZIONI DI CRICCHE DI FUSIONE MEDIANTE TASSELLATURA "A FARFALLA"



10 - MAPPA DEI TASSELLI DI RIPARAZIONE DEI DIFETTI DI FUSIONE NELLA TESTA CARAFA  
*Nei tondi, i tasselli a farfalla.*

ristica forma "a farfalla" è stata data ad una serie di tre tasselli che coprono una fessurazione sul lato sinistro della testa e a un rinforzo sulla linea di giuntura del muso. La particolare conformazione serve a creare il sottosquadro necessario a bloccare il tassello ed impedire l'allargamento della cricca.

#### LA RIFINITURA A FREDDO

L'esecuzione dei dettagli della criniera con lavorazione a freddo appare incompiuta. Proprio per questo motivo essa risulta però estremamente interessante, perché ci rivela la sequenza cronologica delle varie fasi di lavoro. La parte della criniera completamente ritoccata a freddo è solo quella a sinistra in basso; il lato destro e la parte alta del lato sinistro sono ancora allo stato in cui sono usciti dalla fusione, a parte una martellatura di spianamento delle superfici lisce. Si può così chiaramente riconoscere fino a che punto arrivava la rifinitura dei dettagli sulla cera e cosa invece è stato aggiunto *ex-novo* a freddo. Le piccole ciocche di peli a rilievo alla base della criniera (fiammelle) sono state già modellate in cera con una loro suddivisione interna non molto profonda. La successiva lavorazione a freddo non ha fatto altro che rendere più profonde ed incisive le scanalature già esistenti. Sulle zone della "spazzola" vi sono delle aggiunte che in cera non erano neanche indicate. Si tratta della fitta punteggiatura a fossette triangolari che campiscono il sottofondo delle fiammelle. Esse sono state ottenute battendo un punzone a punta piramidale tenendolo

inclinato (cioè non in posizione perpendicolare) rispetto alla superficie del bronzo. Anche le suddivisioni più grosse della spazzola ed alcune rigature intermedie erano già accennate in cera. La lavorazione a freddo ha qui approfondito le scanalature e creato *ex novo* tutto il fitto "pettine" a spazzola dei peli. Le fossette triangolari



11 - TESTA CARAFA: PARTICOLARE DELLA CRINIERA  
 CON LAVORAZIONE INCOMPIUTA  
 DEI DETTAGLI ESEGUITI A FREDDO

sono state fatte per ultime. Infatti all'estremità in alto nell'ultimo settore della spazzola della parte lavorata, esse ancora non esistono (fig. 11). Inoltre si può notare che il lavoro non veniva eseguito in serie, cioè rifinando prima tutte le ciocche, poi tutta la spazzola ecc., ma che veniva via via completato in tutte le sue parti salendo in alto. Ciò dipende forse dal fatto che l'artigiano in questo modo evitava di salire e scendere in continuazione per mettersi nelle condizioni migliori ad eseguire il lavoro.

Una tecnica decorativa sorprendentemente simile a quella descritta si ritrova su una testa di cavallo in bronzo del Museo Archeologico di Firenze (TAV. IV, a-c). L'unica differenza è che qui la punteggiatura è meno fitta e si fa più sfumata verso la spazzola. Sulla testa Carafa essa è campita più uniformemente e si interrompe bruscamente dove incomincia la spazzola, che ha solchi più fitti. Si ha la netta impressione che la criniera della testa Carafa sia una ripetizione didattica più geometrica e non spontanea di quella della testa di Firenze.

Come abbiamo visto, il bronzo aveva già subito i normali lavori di levigatura e rifinitura dei difetti al momento dell'interruzione dei lavori. Si era dunque all'ultima fase della costruzione del cavallo. Se la fusione del corpo del cavallo era altrettanto difettosa come quella della testa, appare verosimile che l'interruzione sia dovuta ad un cedimento delle gambe.

#### I RESTAURI SUCCESSIVI

Ad una prima fase di restauro risalgono alcuni lavori interni di consolidamento della giuntura del muso e della grossa cricca che partendo dall'occhio sinistro raggiunge orizzontalmente la base della criniera. Una staffa rettangolare di ferro è posta internamente attraverso la fessura dell'attacco del muso sul lato sinistro (figg. 12, a e 13). Essa è bloccata con due bulloni ad impanatura larga, stretti da due cavalletti di ferro foggianti a mano. Le teste esterne dei bulloni sono "accecate" nello spessore del bronzo e la fossetta rimasta è stuccata con una pasta colorata con polvere di bronzo (fig. 14, dettaglio).



12 - TESTA CARAFA, INTERNO DEL MUSO:

- a) STAFFA DI RINFORZO IN FERRO CON CAVALLETTI FORGIATI A MANO;
- b) STAFFA DI RINFORZO IN FERRO CON IMPANATURA



13 - TESTA CARAFA, INTERNO IN CORRISPONDENZA DELL'OCCHIO SINISTRO

Si notano tracce scure di gommalacca.

Altre due staffe dello stesso identico tipo rinforzano la cricca. Un tondello di ferro posto di traverso percorre tutto lo spazio interno alla testa, si appoggia sul lato destro direttamente sul bronzo e su quello sinistro ad una delle due staffe (figg. 1 e 14).

Un altro intervento restaurativo di tipo più "archeologico" riguarda gli occhi e sette toppe di cui cinque sul lato sinistro (fig. 14, in nero). Si tratta per lo più di tasselli che ricoprono le fossette lasciate da tasselli più vecchi saltati, eseguiti con lamina di rame in parte patinata artificialmente in verde. Le lamine sono saldate a stagno dall'esterno e l'attacco rinforzato (forse più recentemente) con gomma lacca.

Gli occhi sono stati preparati per fusione in bronzo e applicati nelle cavità con saldatura a stagno e poi gomma lacca (fig. 13). L'iride è resa con una laminetta tonda incassata nel fuso. Essa è stata ricavata da un oggetto antico poiché presenta tutte le caratteristiche di corrosione dei reperti di bronzo archeologici (TAV. II, d).

Un'altra staffa di ferro posta sulla base interna del muso rinforza poi ulteriormente l'attacco del muso (fig. 12, b). I suoi bulloni sono privi di cavalletti o dadi di chiusura poiché l'impanatura è ricavata direttamente nello spessore della staffa stessa. Questo dettaglio e la regolarità dell'avvitatura denunciano una età più recente rispetto alle altre tre staffe di cui abbiamo già parlato.

#### DATAZIONE TECNICA

La caratteristica tecnica più vistosa della testa di cavallo è rappresentata dalla presenza della rete di canali di colata interni. Si tratta di una tecnica che trova finora dei confronti solo in grandi bronzi dall'età rinascimentale.<sup>9)</sup> Il busto di Ferdinando esposto al Museo Nazionale del Bargello a Firenze mostra ad esempio una serie di resti di canali posti internamente. Essi sono stati tagliati via alla base con scalpellatura ed hanno un diametro di circa 1,5 cm (fig. 15). Il metodo a canali interni è nato probabilmente nel Rinascimento dall'esperienza di fusione di pannelli, bassorilievi e porte di bronzo che ovviamente avevano i canali attaccati sul retro. Così si fece l'esperienza che le parti in vista riccamente model-



a



b

FIRENZE, MUSEO ARCHEOLOGICO NAZIONALE - PROTOME EQUINA  
MEDICI-RICCARDI, DETTAGLI DELL'ESECUZIONE:

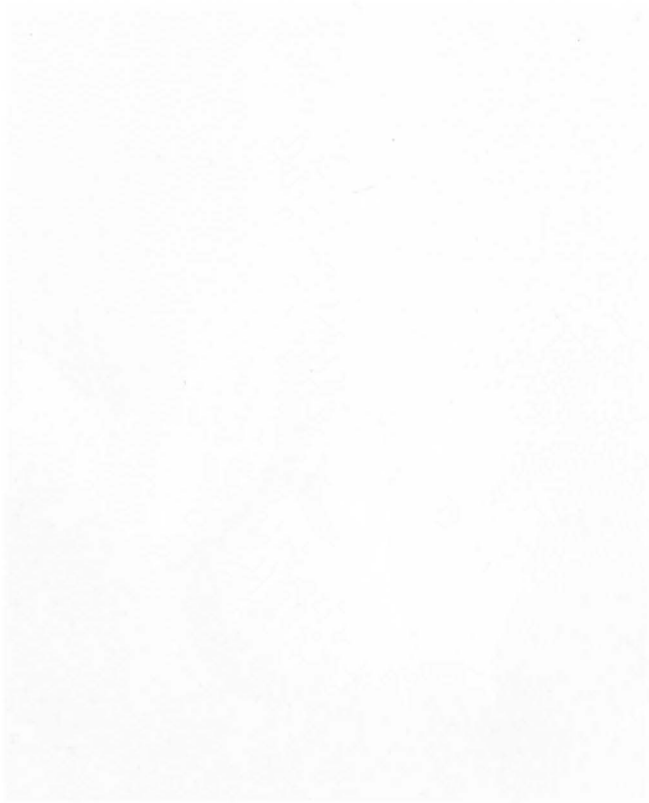
- a) LA CRINIERA TAGLIATA A SPAZZOLA
- b) IL CIUFFO ALLA SOMMITÀ DELLA TESTA VISTA DALL'ALTO
- c) LA LAVORAZIONE A FREDDO PRESSO LA CRINIERA
- d) NAPOLI, MUSEO NAZIONALE ARCHEOLOGICO, PROTOME EQUINA  
DETTA CARAFA - ESEMPIO DI RESTAURO "ARCHEOLOGICO"  
DELL'OCCHIO: L'IRIDE È RESA CON UNA LAMINETTA ANTICA  
DI BRONZO



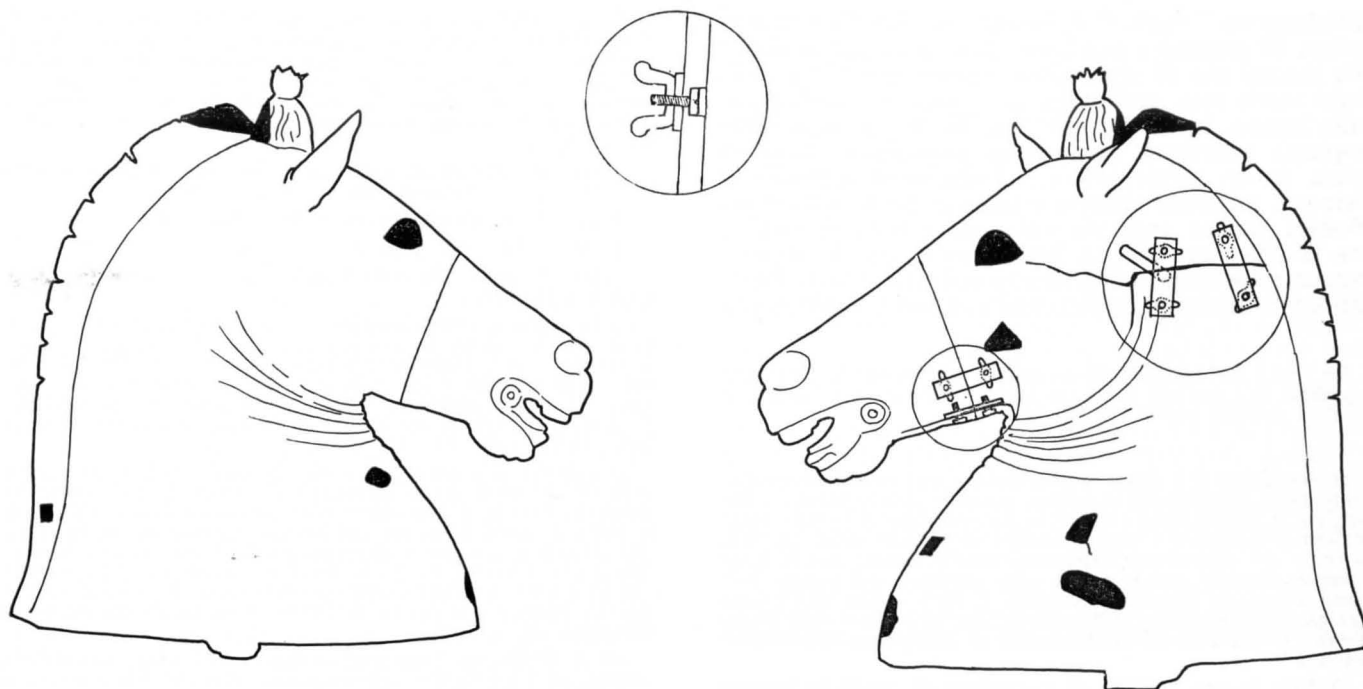
c



d







14 - GRAFICO CON I RESTAURI CONSOLIDATIVI ED ESTETICI NELLA TESTA CARAFA

Le zone nere rappresentano restauri eseguiti con lamina in rame. Nel tondo in alto, dettaglio di una staffa di tipo a.

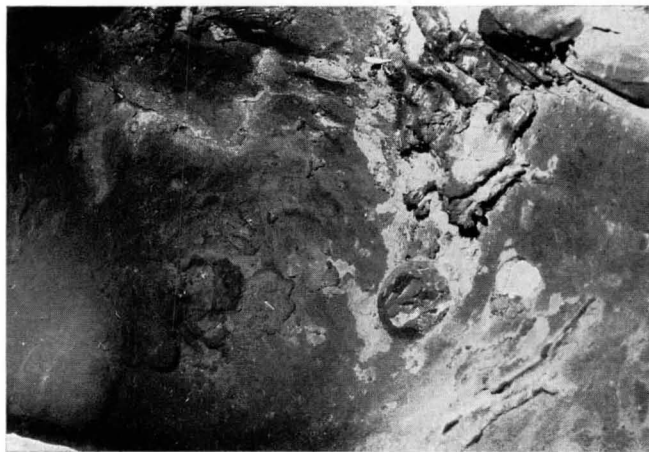
late potevano essere risparmiate dalla deturpante presenza di canali, che richiedevano un lungo e faticoso lavoro di eliminazione e rifinitura.

I canali della testa Carafa rappresentano comunque finora un *unicum* nella bronzistica in generale, che non trova adeguati confronti in altre opere di simili proporzioni. Mentre infatti l'esecuzione di busti o pannelli di limitate dimensioni richiede una trama di canali relativamente semplice, il getto della grande testa di cavallo per canali interni ha presentato certamente enormi difficoltà. Non è un caso che la testa mostri vistosi difetti e danni di colata che hanno reso necessario i successivi pesanti restauri che abbiamo descritto. Si ha l'impressione che la tecnica usata nella sua costruzione sia stata applicata in via sperimentale senza una consolidata esperienza precedente.

Lo spessore della parete di bronzo (5-9 mm sui lati, 2-3 mm alla base) è mediamente superiore a quello dei bronzi romani di grandi dimensioni. Anche il fatto che non si è recuperato il bronzo dei canali interni denuncia una disponibilità di materia prima che sarebbe inusuale in età antica, ma normale in età più recenti. La tecnica di giuntura per colata ad incastro applicata per congiungere il muso, costruito per via separata, alla testa, è — più ancora dei canali interni — un elemento di datazione determinante. Si tratta di un metodo di giuntura che supplisce alla carenza di tecniche di saldatura vere e proprie.

Mentre gli antichi Greci, Etruschi e Romani padroneggiavano perfettamente la tecnica di saldatura per colata,<sup>10)</sup> nel Medioevo e nel Rinascimento per le giunture più impegnative si ricorreva alla colata a cera persa ad incastro. Numerosi esempi attestano la sua applicazione; esemplare è il grosso e ben eseguito restauro

rinascimentale del Marc'Aurelio<sup>11)</sup> dove le giunture delle lastre di bronzo di reintegro sono eseguite mediante la colata di "cordoni" di bronzo, che hanno la stessa funzione delle pezze rettangolari sulla testa Carafa applicate per la giuntura del muso. Anche qui il bronzo liquido, colato con la tecnica della cera persa, si insinua in fori tondi praticati precedentemente lungo i bordi delle parti da congiungere. Per il risanamento delle lacune di dimensioni minori del Marc'Aurelio non era necessario ricorrere alla complicata tecnica delle lastre e cordoni, ma era



15 - FIRENZE, MUSEO DEL BARGELLO  
INTERNO DEL BUSTO DEL GRANDUCA FERDINANDO, PARTICOLARE  
Si nota un canale di colata interno tagliato.

sufficiente un "rigetto" di bronzo eseguito direttamente *in loco*. Si preparava una lastra di cera di forma simile alla lacuna, ma di dimensioni leggermente più grandi; dopo averla resa malleabile la si pressava dall'interno sulla lacuna, in modo che un bordo di una certa ampiezza rimanesse sovrapposto all'originale. Dopo la colata da un canale interno, si rifiniva la superficie in vista con materiale abrasivo e lime. Si tratta della stessa identica tecnica applicata sulla nostra testa di cavallo, con la differenza che sul Marc'Aurelio essa è servita a restaurare un'opera antica, mentre sulla testa Carafa l'operazione fa ancora parte della fase costruttiva dell'opera.<sup>12)</sup>

Per tutti i dati relativi a questa testa di cavallo, per la letteratura precedente ed i problemi storici che la riguardano si veda l'articolo di L. Vlad Borrelli, *supra*, a p. 67 e ss.

1) Per ultima si è dimostrata molto utile una tecnica di applicazione molto semplice con la quale è possibile caratterizzare e differenziare le diverse leghe presenti in un manufatto di bronzo, senza prelievi di materiale e senza necessità di pulitura delle superfici. Si tratta del rilevamento della conducibilità interna con le Eddy Currents, metodo per la prima volta applicato nel campo delle opere d'arte da Maurizio Marabelli e Pino Guida dell'Istituto Centrale per il Restauro, ad esempio sui Bronzi di Riace e sul Marco Aurelio (i cui restauri rinascimentali ci interessano qui direttamente).

2) Sulle antiche tecniche di costruzione di cavalli in bronzo: V. GALLIAZZO, *I cavalli di S. Marco*, Treviso 1981; *Marco Aurelio, Mostra di Cantiere*, Roma 1984; *Bronzi dorati da Cartoceto*, Firenze 1987.

3) L'indagine tecnologica ha recentemente accertato l'appartenenza dell'Efebo di Magdalensberg di Vienna all'età rinascimentale: *Griechische und römische Statuetten und Grossbronzen, Akten der 9. Tagung über antiken Bronzen*, Wien 1988, pp. 17-44.

Sensazionale, ed in certo senso anche rivoluzionaria, è stata anche l'impostazione data alla pubblicazione ufficiale dei Bronzi di Riace, dove nel primo volume sono ampiamente esposti i risultati delle indagini archeometriche, che fanno da base e presupposto agli studi stilistici ed iconografici tradizionali del secondo tomo del volume *Due Bronzi da Riace*, Serie Speciale n. 3, del *Bollettino d'Arte*, 1984).

4) Per una dettagliata descrizione del metodo: E. FORMIGLI, in *I bronzi degli Etruschi*, Novara 1985, pp. 35-53.

5) C. AVERY, *L'opera completa del Cellini*, 1981.

6) *Op. cit.* in nota 3, p. 37.

7) Data la mole della testa è logico escludere in questo caso la tecnica a sciacquo.

8) Lo studio di questo campione fa parte di un progetto di ricerca sulle terre di fusione dei grandi bronzi che si sta svolgendo presso il gruppo di archeometria della Freie Universität di Berlino. Una prima anticipazione è già pubblicata in: G. SCHNEIDER, E. FORMIGLI, *Untersuchungen von Gusskernen griechischer und römischer Grossbronzen*, in *Akten des XII int. Kongresses für klassische Archäologie*, Berlin 1988, pp. 618 e 619.

9) Talvolta si possono osservare dei corti canali o attaccature troncate di canali anche all'interno di statue antiche, come nel muso dei Cavalli di San Marco (GALLIAZZO, *op. cit.*, p. 134). Non si tratta di canali di entrata del bronzo, ma di canali di drenaggio che servono a facilitare la distribuzione del bronzo liquido in zone difficili, evitando sacche d'aria. Priva di fondamento è l'asserzione che all'interno del Marc'Aurelio si trovino resti di canali di fusione (G. C. MARINI, *La tecnica di fabbricazione*, in *Bronzi dorati da Cartoceto*, *cit.*, p. 128).

10) E. FORMIGLI, *Tradizioni ed innovazioni nella metallotecnica etrusca*, in *L'Etruria mineraria, Atti del XII convegno di Studi Etruschi*, Firenze 1981, pp. 63-71.

11) Sui restauri rinascimentali del Marc'Aurelio: E. FORMIGLI, P. GUIDA, M. MARABELLI, *Indagini tecniche sul Marc'Aurelio*, di prossima pubblicazione.

12) I disegni e le foto sono dell'Autore, eccetto quelle delle figg. 1, 3, 4, 6, 9, 11, 12 e 13, che sono del laboratorio fotografico del Museo Nazionale di Napoli, per le quali ringrazio vivamente il prof. U. Pannuti.