

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI
SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DELLA TOSCANA
SEZIONE DIDATTICA

ANTICHE TECNICHE DI FUSIONE A CERA PERSA

Tra le popolazioni del bacino Mediterraneo, gli Etruschi erano conosciuti ed apprezzati come esperti nello sfruttamento delle miniere e nella lavorazione dei metalli. Oggetti finiti di metallo di origine etrusca si trovano in grande abbondanza al di fuori dell'area geografica di stanziamento, segno questo di intensa attività di esportazione di questo tipo di manufatti. Essi rappresentavano una merce di scambio di notevole valore con cui bilanciare l'importazione di una massa di merci di tutti i generi che affluiva nei porti dell'Etruria specialmente nel periodo di maggior ricchezza, chiamato "orientalizzante" (VII a.C.).

L'abbondanza di ricchi giacimenti di minerali del ferro e del rame, come anche del piombo e dell'argento, della Toscana (Colline metallifere, Campiglia, Massa Marittima e Isola d'Elba) e del Lazio (Tolfa, Allumiere), unita alle capacità tecniche già notevolmente sviluppate in Età Villanoviana (sia nell'estrazione dei minerali, che nella loro successiva riduzione nei forni fusori), rese possibile l'accumularsi di ricchezze e l'accentrarsi di popolazioni in centri di produzione e di commercio. Risulta tipico, a questo proposito, l'esempio di Populonia, vera e propria città industriale, legata allo sfruttamento del ferro. Proprio attraverso la circolazione commerciale dei manufatti ed il probabile stanziamento di artigiani e tecnici provenienti dai paesi del Mediterraneo orientale (specialmente dalla Grecia ed Asia Minore), arrivarono anche nuove tecniche di lavorazione dei metalli, che resero possibile un ulteriore aumento della produzione di massa di oggetti metallici: tecniche di giuntura, come la "saldatura a stagno", la tornitura del metallo e la fabbricazione di vasi direttamente per getto.

Anche il perfezionamento delle tecniche di fusione a cera persa, per manufatti artistici di grosse dimensioni, come la Chimera di Arezzo (vedi scheda D 1-2), si sviluppa appunto in questo clima di attività artistico-artigianale-industriale e di reciproci scambi di esperienze tecniche con i popoli con i quali si tiene un intenso rapporto commerciale, specialmente per via mare.

Infatti, a partire dalla fine del VI sec. a.C., la graduale acquisizione di nuovi mezzi tecnici per la costruzione di statue bronzee, quali la tecnica indiretta della cera persa (costruzioni di parti separate di statua per mezzo di modelli di cera desunti da matrici ausiliarie, cioè da calchi del modello iniziale), rende possibile la creazione di grossi bronzi, per i quali l'estensione nello spazio tridimensionale e la presenza di difficili parti "in sottosquadra" non creano più insormontabili difficoltà tecniche.

Nella costruzione di grossi bronzi a fusione cava si applicava la tecnica a cera persa. Quando il modello di cera è costruito su un'anima di fusione in terra, si tratta della tecnica a cera persa "diretta"; quando invece si usano dei calchi tratti da un modello originale e si utilizzano questi per costruire la cera ed in seguito l'anima di terra, si tratta della tecnica "indiretta". Ambedue i metodi erano conosciuti in età classica sia dai Greci che dagli Etruschi.

Tecnica diretta

Per prima cosa si costruisce un'intelaiatura di sbarre di ferro disposte in modo da seguire le masse della composizione e sostenere il peso della terra che verrà ammassata intorno ad esse (n. 1). Questa

terra, ancora morbida, viene modellata secondo le linee di direzione principali dell'opera e costituisce l'anima interna della statua. Il tipo di terra usata deve essere, allo stesso tempo, modellabile e più magra e porosa possibile, per permettere la fuoriuscita dell'aria e dei gas che si formano al momento del getto.

La superficie della terra, che costruisce l'anima della statua, viene modellata con gli strumenti usuali per la ceramica (stecche, spatole ecc.) fino ad ottenere una forma di dimensioni leggermente minori rispetto alla futura statua di bronzo. L'anima deve essere poi asciugata perfettamente e cotta, dopodiché viene ricoperta con uno strato di cera su cui si esegue il vero e proprio lavoro di modellaggio e rifinitura (n. 2).

Sulla cera si trattano tutti i particolari minuti della figura come le unghie, le venature ecc.

Lo spessore della cera non potrà essere agevolmente controllato perché aggiungendo o togliendo cera durante la rifinitura, non è sempre possibile mantenere lo stesso livello di superficie.

La successiva fase di lavoro consiste nel sistemare la rete di canali per l'entrata del metallo e l'espulsione dei gas. Ciò avviene collocando bastoncini di cera nelle zone più idonee in modo da impedire il formarsi di bolle e sacche d'aria e in modo da facilitare la distribuzione del metallo liquido anche nelle zone più rilevate e negli spazi di minore diametro (n. 3).

Si procede poi coprendo il modello ed i canali con un involucro esterno di terra. Questa è riportata a strati, cominciando con terra molto fine adatta a riprodurre fedelmente tutti i particolari della cera e proseguendo poi con terra più grossolana, in modo da ricoprire completamente tutti i canali.

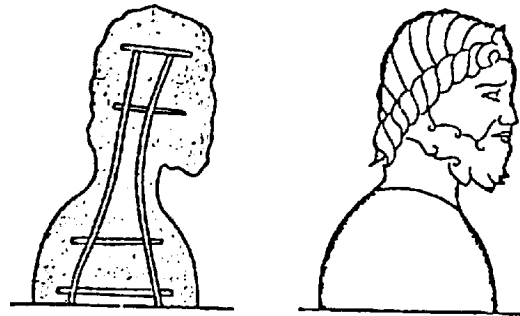
Dopo aver lasciato ben asciugare il tutto all'aria, si riscalda e si cuoce tutta la massa per togliere ogni residuo di umidità ed allo stesso tempo per eliminare la cera (fatta defluire da appositi canali), mantenendo lo spazio vuoto che dovrà accogliere il bronzo fuso. Per impedire che l'anima interna si sposti rispetto all'involucro esterno, una volta che tra di loro si è formato lo spazio vuoto, vengono in precedenza sistemati dei chiodi distanziatori che, inglobati nelle due terre, servono a impedire ogni movimento. La forma è ora pronta per il getto del bronzo fuso, fatto defluire direttamente da un forno o da crogiuoli.

Tecnica indiretta

Si prendono i calchi in tasselli del modello originale (n. 2) rifinito nei particolari (n. 1).

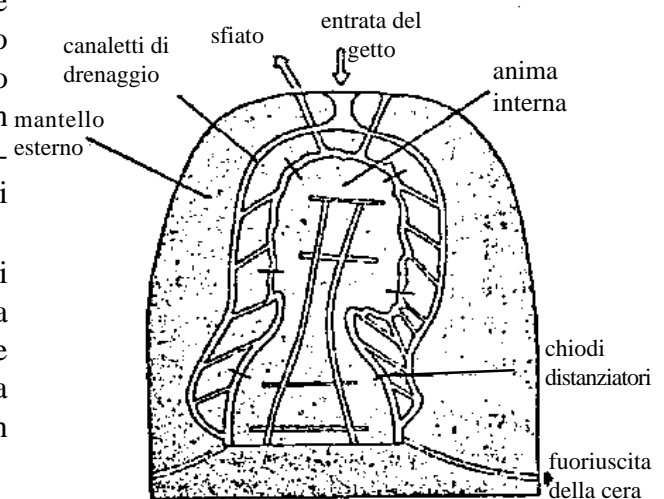
I tasselli vengono poi rivestiti internamente con uno strato uniforme di cera e risistemati insieme (n. 3).

Fig. 1 - Fusione a cera persa - tecnica diretta



1. Anima di terra essiccata e cotta con armatura interna.

2. Anima di terra con strato di cera rifinita nella forma finale.



3. Forma pronta per il getto.

Si ricava in questo modo uno spazio vuoto nel cui interno vengono inserite le sbarre di ferro e la terra di fusione (n. 4).

Prosciugata la terra si tolgono i calchi, si ripulisce la cera dalle sbavature e si ritoccano i particolari (n. 5).

Da qui in poi si procede allo stesso modo della tecnica diretta (Fig. 1, n. 3).

BIBLIOGRAFIA

Storia della tecnologia, a cura di Ch. Singer ed altri, vol. II, Torino 1962, pp. 482-487.

Antiche officine del bronzo, a cura di E. Formigli, Siena 1993.

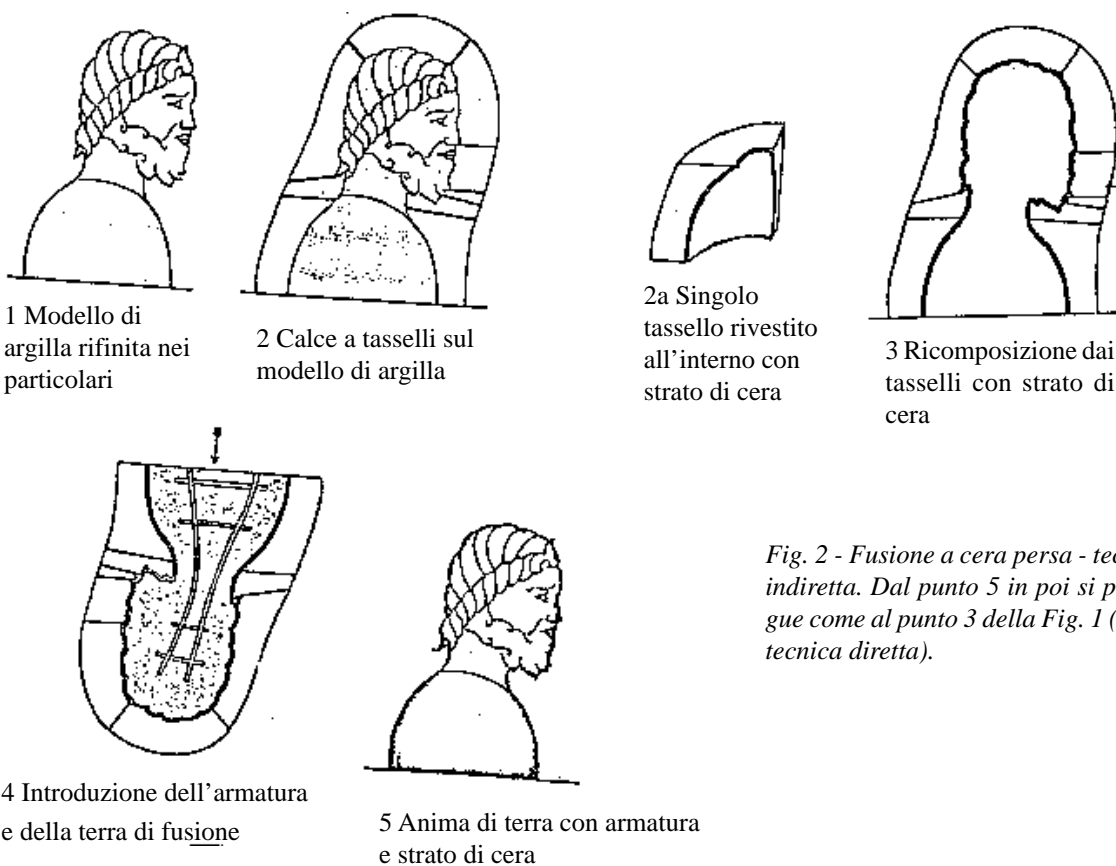


Fig. 2 - Fusione a cera persa - tecnica indiretta. Dal punto 5 in poi si prosegue come al punto 3 della Fig. 1 (sulla tecnica diretta).