

Tecnica d'esecuzione dei modelli in bronzo ed in ottone. N°2.

Parte prima.

In un'opera d'arte si comincia con un disegno. Che esso sia eseguito dall'artigiano bronzista o commissionato ad un'artista indipendente, se serve per una fusione artistica, esso deve tenere conto della caratteristica specifica, che il manufatto finito deve risultare frazionato in diversi pezzi. Ciò per due motivi fondamentali:

1° le fusioni di piccole dimensioni, soprattutto nel caso di produzione in serie, consentono una maggiore maneggevolezza e la possibilità di raggiungere ogni parte della superficie in fase di rinettatura (termine con cui s'indicano le operazioni di levigatura e di pulizia del grezzo da bave, getti, ecc.) e cesellatura (rifinitura con ceselli; appositi strumenti, della forma di scalpelli terminanti con varie punte adatte ad imprimere, con piccoli colpi di martello, la superficie metallica da trattare).

2° grazie alle dimensioni ridotte il metallo fuso resta minor tempo a contatto con la terra fredda di cui è composto lo stampo, mantenendosi più fluido, anche alla presenza di spessori modesti, che tendono a raffreddarsi prima. Tale frazionamento delle dimensioni ed una maggiore maneggevolezza permettono una riduzione dei costi e soprattutto evitano dannosi ritiri causati, durante il raffreddamento del metallo, da spessori eccessivi.

Questa necessità, di suddividere l'oggetto, deve essere prevista già in fase di disegno preparatorio, affinché ad esempio l'innesto smontabile di un braccio sia mascherato da una piega della veste, un bracciale, ecc.

Le fusioni antiche devono risultare, ad un attento esame, nate divise, unite con rivetti, con viti e dadi o saldate. Con l'aumento dei costi della manodopera, l'avvento della produzione di massa a basso costo e la conseguente necessità di standardizzarne i processi di lavorazione, le fusioni tenderanno ad essere sempre meno rifinite; oggigiorno il cesello è relegato quasi esclusivamente ai lavori di gioielleria.

Due sono sostanzialmente i metodi antichi di fusione: a **cera persa** (eseguibili con tecnica diretta od indiretta) ed **in terra**. La cera persa si utilizza soprattutto per le opere di maggior qualità ed in tutti i casi in cui sono presenti notevoli sottosquadri nel modello (per sottosquadro s'intende qualunque parte posta su un piano sottostante quelli superiori e per questo motivo tale da rendere impossibile l'estrazione di uno stampo in un sol pezzo, come ad esempio il dietro di un braccio o di una piega della veste); essa avviene tramite l'utilizzo appunto di cera. La fusione in terra si ottiene producendo direttamente lo stampo di terra refrattaria e s'impiega per le opere piane od anche a tuttotondo, ma con moderati sottosquadri, come ad esempio le maniglie dei mobili.

Fusione diretta a cera persa.

Per i pezzi cavi su di un telaio di ferro si plasma approssimativamente la figura, che si vuole ottenere, impiegando vari materiali: terre refrattarie, gesso, mattoni in pezzi, ed altro; in modo da conferire all'impasto resistenza e permeabilità. Quando il lavoro ha raggiunto la forma desiderata, lo si ricopre con un sottile strato di terra refrattaria (terra resistente alle alte temperature) fine, sufficientemente liquida da essere stesa a pennello. Trascorso il tempo necessario al suo indurimento, si riveste interamente il manufatto, che fungerà da anima, con un congruo spessore di cera, e si modella finemente nei minimi particolari. Si applicano a caldo, in vari punti suggeriti dall'esperienza, le "canne" (aste di cera di vari diametri, preparate allo scopo), che serviranno sia per l'alimentazione, sia per l'uscita del metallo fuso, durante la colata. S'infiggono, attraverso lo strato di cera, nell'anima dei chiodi, che si lasciano sporgere e che serviranno a mantenere in posizione l'anima durante la colata stessa. I pezzi piani vengono eseguiti direttamente in cera. Poi in entrambi i casi si procede alla copertura completa del tutto con il mantello (che fungerà da stampo), eseguito dapprima con uno strato di terra fine diluita stesa a pennello e poi con l'apposizione di altra terra più consistente; fino ad ottenere uno spessore adeguato a sostenere la pressione esercitata dal peso del metallo fuso durante la colata.

Dopo essiccamento completo della terra, si cuoce il tutto, generalmente in forni adatti al recupero della cera, che si liquefa (perdendosi, da cui cera persa) lasciando vuoto lo spazio tra l'anima ed il mantello, che sarà poi occupato dal metallo fuso; quindi elevando la temperatura si vaporizzano

completamente le tracce residue di cera. Quando lo spessore del mantello è sufficiente a contenere la pressione idrostatica del metallo fuso, si esegue direttamente la colata. Altrimenti, ad esempio per le campane, si deve preventivamente procedere, al seppellimento in sabbia asciutta dell'intero stampo in un contenitore, normalmente una buca. Alla fine si libera la fusione, rompendo il mantello e se presente estraendo l'anima. Il fonditore elimina, con sega e lime, i getti in corrispondenza di ogni canale di alimentazione e di sfogo (rinettatura), indi il cesellatore rifinisce con raschietti e ceselli (cesellatura) tutta la superficie, che bisogna ricordare appare più o meno ruvida secondo la finezza della terra refrattaria utilizzata. Questo sistema relativamente rapido permette di eseguire una sola fusione e non consente quindi né errori né repliche. Esso è riconoscibile dall'assenza di tracce di creste, riscontrabili a volte nei manufatti eseguiti con la fusione indiretta. Nei lavori più belli la prima fusione era lavorata con particolare cura e con un cesello più marcato al fine di servire quale modello definitivo per la tecnica della fusione indiretta. Altro metodo utilizzato per alcuni lavori artistici di pregio e serie più limitate, consiste nel ricavare lo stampo del modello spalmandolo con gelatine animali, che, restando morbide e che permettono di sfilarlo come una specie di guanto. Anche queste gelatine vengono racchiuse in una forma di gesso, con lo scopo di mantenerle in posizione al momento della colata della cera; questa calda incontra la superficie umida e fredda dello stampo in gelatina, che ne favorisce il raffreddamento. Questo modello in cera è poi lavorato come descritto in precedenza; in questo caso la cera raffreddandosi si ritira e la fusione risulterà già per questo più piccola del modello.

Fusione indiretta a cera persa.

Sull'originale dello scultore, eseguito in argilla, in gesso, in cera od in legno intagliato, una volta applicata una mano di antiaderente (il più usato in antico era la polvere di grafite) si procede alla costruzione di uno stampo di gesso suddiviso in vari tasselli (più o meno come descritto la volta scorsa per i modelli di gesso). I tasselli si eseguono stendendo il gesso con un pennello e poi con delle spatole, coprendo la più ampia superficie possibile senza che risultino sottosquadri. I bordi di questo tassello devono essere piani, perpendicolari alla superficie e d'adeguato spessore. Su tali bordi si devono ricavare nicchie (riscontri femmina); anche sui tasselli, una volta seccati, si stende un antiaderente. Si procede allo stesso modo per i tasselli vicini successivi, che risulteranno provvisti sia di riscontri maschi, in prossimità di quelli contigui femmina, sia femmina, ove ulteriormente ricavati. E' necessario studiare con cura il percorso del profilo dei tasselli, al fine di coprirne con il minor numero tutta la superficie del modello. Completato ed indurito tale guscio di gesso si estraggono, a cominciare dall'ultimo realizzato, i tasselli, se ne rifilano le sbavature e si stende anche sulle superfici interne una mano di antiaderente. A questo punto si preme uno strato adeguato di cera malleabile sulla faccia interna d'ogni tassello. Dopo aver rifilato la cera in esubero, si ricompone l'intero guscio, libero dal modello, legandolo con corde o filo di ferro e si cola della malta refrattaria all'interno, da uno o più fori appositamente ricavati. Tale malta una volta indurita regge, dopo aver tolto i tasselli di gesso, un involucro di cera (la futura fusione), che la ricopre e ne costituisce l'anima. Da questo punto si procede come per la fusione diretta, con il vantaggio di conservare lo stampo di gesso, nel caso d'insuccesso della prima colata o per la produzione di successive repliche. Questa era la metodologia più usata nella produzione seriale, come ad esempio quella delle pendole. Lo stampo di gesso è soggetto a deteriorarsi e può essere utilizzato solo per poche volte, poi è necessario rifarlo.

In tali prodotti si possono a volte riconoscere, con un attento esame, sia tracce dei getti di fusione, che delle creste prodottesi nella cera tra tassello e tassello e perfino all'interno delle fusioni le impronte lasciate dai polpastrelli nel pressare la cera negli stampi.

Pure con la fusione indiretta si perde il modello di cera, da qui il nome di "cera persa" dato anche a questa tecnica, che richiede la preparazione di una nuova "cera" ogni volta e la ripetizione di tutte le operazioni di rifinitura manuale descritte; per questo motivo nessuna di tali fusioni è identica ad un'altra.

Durante il raffreddamento del metallo colato nello stampo avviene un ritiro con riduzione delle misure rispetto al modello di partenza; perciò la fusione realizzata sarà sempre più piccola del modello originale.

Tecnica di fusione dei modelli in bronzo ed in ottone.

Parte seconda.

Dopo avere descritto la volta scorsa le modalità di fusione a cera persa proseguiamo ora il discorso con quelle per:

La fusione in terra.

Si può ricorrere alla fusione in terra per bassorilievi, medaglie, placchette, pannelli, vasi, od anche figure a tutto tondo (con o senza l'ausilio dell'anima, che sarà tenute in posizione da appositi appoggi fuoriuscenti alle estremità del modello), ecc; purché non sia richiesta una riproduzione molto particolareggiata e non siano presenti sottosquadri eccessivi (per sottosquadro s'intende qualunque parte posta su un piano sottostante quelli superiori e per questo motivo tale da rendere impossibile l'estrazione di uno stampo in un sol pezzo, come ad esempio il dietro di un braccio o di una piega della veste).

Per eseguire gli stampi si utilizzano le "staffe", che sono generalmente di ferro, rettangolari, somiglianti a cassetti senza il fondo. Le più piccole sono grandi come scatole da scarpe, ma n'esistono anche con i lati di qualche metro. S'impilano una sull'altra in numero variabile a seconda della grandezza del modello. Le pareti sono concave verso l'interno (in modo da trattenere la zolla di terra refrattaria) e provviste all'esterno di flangie forate, con la duplice funzione di servire da manici e di permettere l'inserimento degli "spinotti" (perni di ferro lunghi un palmo, del diametro di 12, 15 millimetri, muniti di un occhiello da una parte e leggermente appuntiti dall'altra), che consentono di mantenere le staffe perfettamente allineate durante le operazioni d'apertura e chiusura. In antico esse erano costruite prevalentemente in legno, sempre provviste di fori per inserire gli spinotti.

Esistono molti tipi di terre refrattarie, più o meno fini, somiglianti a sabbie con l'aggiunta di agglomeranti; devono essere preparate ogni volta prima dell'utilizzo, gettandole inumidite contro una parete a formare cumuli. La terra così preparata è molto soffice, stringendone una manciata rimane un'impronta perfetta del pugno spessa un dito.

Per la formatura (costruzione dello stampo) si posa la prima staffa (chiamata staffamatta, in quanto come vedremo si tratta di una staffa provvisoria) su di un piano, si posizionano in verticale al suo interno uno o più tubi conici (che poi estratti lasceranno nella zolla di terra refrattaria i canali per la colata), si colma di terra refrattaria, la si comprime con la piletta (grosso pestello di ferro con la testa d'ottone), si aggiunge altra terra e si torna a pestare la zolla fino a raggiungere la densità desiderata e si rassa la superficie con una spatola. I modelli pianeggianti sono posati sopra il piano di terra, mentre è necessario inserire quelli di un certo spessore in nicchie appositamente scavate. Si riempiono gli eventuali vuoti lungo il profilo del modello con apposite spatole, dette da formatore, fino ad ottenere il seppellimento di: una metà del lavoro, se sono sufficienti due staffe, come per i pezzi piani; le parti iniziali se invece sono necessarie più staffe, come per i pezzi più grandi. A questo punto, dopo aver spolverato il modello, si passa una mano di polvere di grafite (distaccante molto usato in antico) o di licopodio (polvere idrorepellente più moderna) su tutta la superficie, sia del modello, che della zolla di terra. Si appoggia una seconda staffa, la si fissa inserendo gli spinotti, si riempie di terra refrattaria e si comprime come in precedenza. E via di seguito con altre staffe se necessario a seconda della grandezza del lavoro, passando sempre tra una e l'altra del distaccante, fino a coprire e chiudere nella terra completamente il modello. Si capovolge il tutto tenendolo ben serrato e si toglie la staffamatta da cui si era partiti scoprendo la parte inferiore del modello, che viene spolverato e si ripassa il tutto con il distaccante, si sovrappone una nuova staffa

con i suoi spinotti, si riempie di terra refrattaria e la si comprime nuovamente; tale operazione è necessaria al fine di seppellire l'intero modello in terra refrattaria ben compressa. Si assestano alcuni colpi di mazzuolo sui lati delle staffe, al fine di provocare il distacco dei modelli dallo stampo di terra. Aperte e separate le varie staffe si estrae il modello. Nel caso di oggetti pianeggianti, mediante viti inserite in appositi fori filettati eseguiti sul retro dello stesso, per di un lavoro accurato, o più abitualmente con le unghie; motivo per cui, nelle fusioni più grezze, alle volte sono presenti sui bordi tracce di queste "unghiature". Si estraggono i tubi conici, che erano stati inseriti e si connettono i canali, lasciati da detti tubi, con canaletti incisi sulle facce interne delle zolle di terra refrattaria contenute dalle staffe, ai bordi dell'impronta lasciate dai modelli; tali canali e canaletti una volta, richiuso lo stampo, serviranno per l'entrata e l'uscita del metallo fuso durante la colata. Se il lavoro è particolarmente curato, con apposite procedure, si posa a contatto del modello un impasto più fine, che permette una maggiore cura dei particolari. Da ultimo si rompe lo stampo di terra e si pulisce la fusione grezza dai residui. Le fusioni in terra sono più agevoli e meno costose, ma generalmente di qualità inferiore a quelle a cera persa e possono essere replicate partendo dal modello quante volte si voglia. Esse presentano inoltre il vantaggio di una minore riduzione delle misure della fusione in confronto a quelle del modello rispetto alla tecnica di fusione a cera persa indiretta.

La terra viene miscelata con sterco e peli di animali affinché, durante il riscaldamento, tale materiale bruci e si crei una certa porosità da cui possano uscire i vapori creati durante la fusione, evitando la creazione di tensioni o bolle.

In tutti i casi bisogna inoltre tenere conto che i singoli pezzi da usarsi come modelli devono essere progettati e provati affinché fusi in metallo s'incastino perfettamente tra loro, non essendo poi possibile aggiungere materiale; ed in quanto, ad ulteriore complicazione, un pezzo pieno si ritira, durante il raffreddamento del metallo, in una percentuale maggiore di un pezzo cavo. La divisione in parti ed il relativo intervento a carico dei vari innesti (maschio-femmina), affinché risultino perfettamente solidali a lavoro ultimato, è compito del modellista fonditore, che adotta il tipo d'incastro a seconda del modo di bloccaggio previsto (chiodatura, spinatura, saldatura o viti e dadi). Il cesello è eseguito con bulini e martello fissando il pezzo da cesellare su una ciotola semicircolare riempita di pece, del peso d'alcuni chili, scaldandolo per farlo aderire perfettamente o per distaccarlo ogni volta che si deva accedere ad una sua parte; ulteriore motivo che rende necessaria la divisione dell'opera in più parti.

Da quanto descritto si comprende quale importanza rivestisse all'epoca la preparazione del modello e degli stampi ed il loro possesso. Per questa ragione molto spesso si ricorreva alla copia da fusioni realizzate da altri, il che creava continui contenziosi tra i fonditori. In ogni caso quando si copia dobbiamo ricordarci che, a causa di quanto detto sui ritiri, si otterrà sempre un'opera più piccola dell'originale e questo ci permette di riconoscere ad esempio i rifacimenti posteriori, se c'è la possibilità di confrontarli con un originale.

Riassumendo se in linea di massima le fusioni a cera persa sono da considerarsi di maggior valore di quelle in terra, e quelle a fusione diretta ancor più per la loro unicità; è pur sempre vero che l'intervento del cesellatore risulta senz'altro essere esso a determinare la qualità ultima del manufatto ed il suo conseguente valore.

Pierdario Santoro