

# IMBUTIRE L'ACCIAIO INOSSIDABILE



DI FAUSTO CAPELLI

LA REALIZZAZIONE DI UNA TAZZINA DA CAFFÈ MEDIANTE  
IMBUTITURA DI ACCIAIO INOSSIDABILE AUSTENITICO  
COSTITUISCE UN'INTERESSANTE DIMOSTRAZIONE DELLA  
VERSATILITÀ DI QUESTO METALLO, CAPACE DI ADATTARSI  
ALLE DIVERSE ESIGENZE DI ORIGINALITÀ E FUNZIONALITÀ  
DI OGGETTI E COMPONENTI



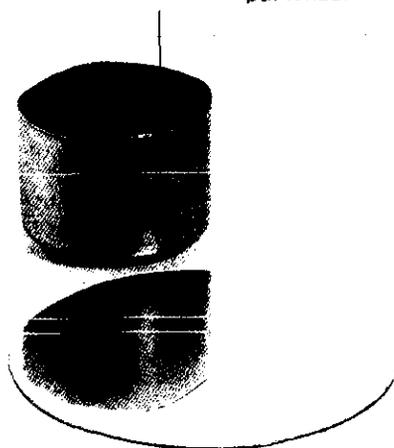
Lo scopo del presente articolo è quello di descrivere un esempio di imbutitura di acciaio inossidabile austenitico, per dimostrare l'attitudine di questo metallo a prendere le forme di un componente o di un oggetto così come viene pensato dal progettista o dal designer. Scendendo nel dettaglio, si desidera illustrare il problema della corretta progettazione di un particolare di acciaio inossidabile alla quale deve corrispondere una precisa sequenza di operazioni che sfruttino le proprietà intrinseche del metallo (ad esempio l'elevato valore dell'allungamento a rottura) rispettandone, però, le "esigenze" (come la necessità di trattamenti termici intermedi). Verranno descritte le operazioni di imbutitura alla pressa in riferimento al disegno e al proporzionamento dell'oggetto da imbutire ma, in ultima analisi, alla vera e propria tecnologia attuativa, in grado di ottimizzare le caratteristiche proprie e quelle dell'acciaio inossidabile. In effetti, la buona riuscita dell'imbutitura profonda di un componente trae origine, essenzialmente, dal suo corretto disegno e, pertanto, dalla adeguata sequenza dei proporzionamenti delle singole fasi realizzative.

Il componente imbutito preso in considerazione è una "tazzina da caffè" realizzata dalla società "Serafino Zani" di Lumezzane Gazzolo in provincia di Brescia, la cui forma è stata studiata per assommare contemporaneamente nell'oggetto originalità ed elevata funzionalità. Nell'imbutitura in generale (e, in particolare, nel caso qui preso in considerazione), l'elemento non viene realizzato in una sola fase ma, al contrario, è il risultato di una serie di operazioni, ciascuna delle quali porta ad un elemento che è "un po' più completo" di quello che lo precede e "un po' meno completo" di quello che lo segue. In altri termini, l'oggetto rifinito raduna in sé l'insieme di tutti i passaggi ai

C	SI	S	P	Mn	Cr	NI
0,040	0,36	0,001	0,025	1,61	18,08	9,09

Tabella 1  
Analisi  
chimica  
percentuale  
del materiale

Figura 1  
Bussolotto  
ottenuto  
dall'imbutitura  
con pressa  
oleodinamica  
da 60 t del  
disco di  
partenza.



quali lo sviluppo di partenza (una porzione di nastro o di lamiera) è stato di volta in volta sottoposto. Naturalmente ogni componente da imbutire costituisce un problema a sé, con una propria "storia" sia dal punto di vista del disegno che del proporzionamento e della tecnologia esecutiva. Quanto segue si riferisce alle sequenze previste per ottenere un imbutito a sezione circolare, con sviluppo di partenza costituito da un disco.

#### LA TAZZINA TERMICA DI ACCIAIO INOSSIDABILE

Il pezzo preso in considerazione è una tazzina da caffè che possiede, come caratteristica peculiare, quella di assumere la funzione di "thermos", creando un elemento a doppio corpo e, quindi, con intercapedine interna.

Il disco di partenza è ricavato da un nastro laminato a freddo di acciaio a struttura austenitica AISI 304 (1.4301 secondo EN 10088-2), con finitura superficiale 2B dello spessore di 0,8 mm. L'analisi del materiale è riportata nella tabella 1. Il disco, del diametro di 153 mm è tranciato dal nastro con una pressa meccanica da 120 t (figura 1). Dopo questa operazione preliminare, il disco viene imbutito con una pressa oleodinamica da 60 t con punzone e matrice in acciaio, utilizzando un lubrificante per profondo stampaggio ad elevatissima densità, che consente di non eseguire nelle operazioni successive nessun'altra lubrificazione aggiuntiva.

Si ottiene pertanto un bussolotto ( $\varnothing$  est. 82 mm e h = 65 mm) (figura 1), sul quale viene condotta una seconda operazione con pressa oleodinamica da 100 t, che lo porta a un'altezza di 79 mm e a un diametro di 62 mm. Il punzone qui utilizzato ha la testa smussata per preparare il successivo passaggio di imbutitura (figura 2). Il bussolotto subisce poi una troncatura che si realizza con una bordatrice opportunamente attrezzata, che porta l'altezza del bussolotto a 76 mm.

Per il quarto passaggio viene ancora usata una pressa oleodinamica da 100 t, sempre con stampi in acciaio, ottenendo un allungamento dell'elemento a 89 mm con una riduzione del diametro da 62 a 58 mm, che costituisce la dimensione esterna della tazzina ultimata. In tale passaggio si prepara il bussolotto alla "controimbutitura", creando nel fondo del pezzo un leggero incavo.

Con una pressa oleodinamica da 60 t si effettua così la "controimbutitura" o "rivoltamento", che crea l'intercapedine tra la parete esterna e quella interna della tazzina. Il pezzo ottenuto ha così un'altezza totale di 60 mm, con un'altezza del contenitore interno pari a 50

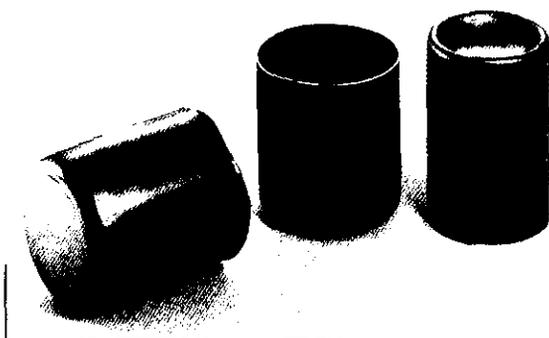
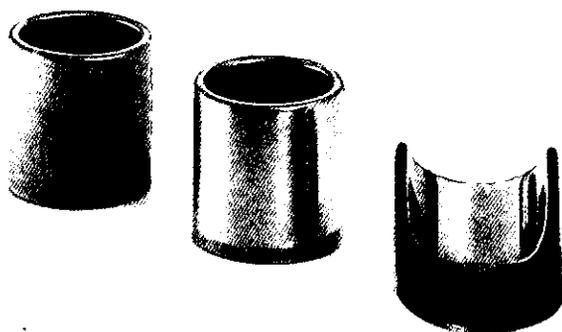


Figura 2  
Punzone con  
testa  
smussata,  
utilizzato per la  
preparazione  
del secondo  
passaggio di  
imbutitura.

Figura 3  
Politura  
esterna  
eseguita  
mediante  
nastratura.



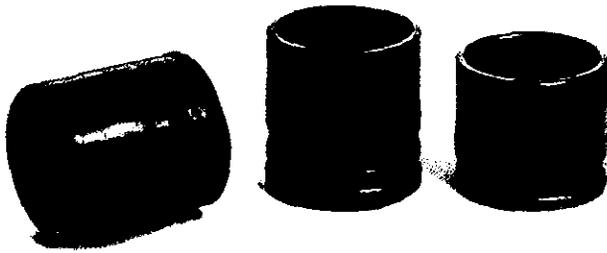
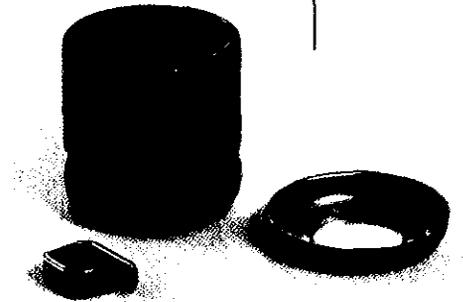


Figura 4  
Al trattamento termico (solubilizzazione) del materiale segue la bordatura dell'incastro del fondello.

Figura 5  
La saldatura del fondello completa la formatura del corpo tazza, creando la funzione "thermos".



mm, come si può notare dall'elemento in sezione riportato nella figura 3.

L'operazione successiva è rappresentata dalla politura esterna, eseguita mediante nastratura (figura 3). A questo punto, il materiale "necessita" di un trattamento termico, in quanto la struttura austenitica è molto sensibile ai fenomeni dell'incrudimento, causati dalle severe operazioni deformazione plastica a freddo finora descritte. Si esegue quindi una solubilizzazione, che consiste in un riscaldamento condotto con sistemi a induzione a 1050 °C, seguito da un raffreddamento rapido. Questo ciclo termico consente di proseguire agevolmente nelle successive fasi di deformazione del metallo (figura 4).

Si procede quindi alla bordatura dell'incastro del fondello (figura 4) e poi, sempre per mezzo della bordatrice equipaggiata con utensile a troncatura, l'altezza esterna viene portata a 51 mm (figura 4). La saldatura del fondello con metodo TIG completa la formatura del corpo tazza, creando la funzione "thermos" (figura 5). Il fondello, sempre in AISI 304 (1.4301-secondo EN 10088-2), con spessore 0,8 mm e finitura 2B, è ottenuto con pressa mecca-

nica (trancia) da 120 t. Il manico ricavato da un profilato (AISI 304) di dimensioni 10x2,5 mm, viene saldato al corpo della tazza e, come operazione finale, si procede alla lucidatura meccanica, eseguita manualmente.

**Rm**

FAUSTO CAPELLI è direttore del Centro Inox di Milano

FAUSTO CAPELLI è direttore del Centro Inox di Milano

L'azienda produttrice della tazza da caffè inox è la SERAFINO ZANI di Lumezzane Gazzolo (Brescia), che ha gentilmente concesso la documentazione fotografica.