

# Perno: Carichi macchina e riempimento completo della cavità con DEFORM

## Ringraziamenti:

Questo caso di studio è stato presentato alla SME Cold Forming Conference a Troy, Michigan. È stato anche pubblicato su Fastener Technology International.

## Design tradizionale

Un'ampia gamma di prodotti stampati a freddo viene fabbricata con geometrie complesse, tolleranze strette ed alti volumi di produzione e con il vincolo di costi contenuti.

Le aspettative dello stampaggio a freddo oggi, impongono ai progettisti l'onere di sviluppare processi ottimali con carichi adeguati e con un numero limitato di operazioni.

Un design tradizionale richiederebbe una preforma conica, che assomigli a quella finita a gradini. Questo cono sarebbe meno dettagliato ed assomiglierebbe ad una forma "smussata" nella parte finale.

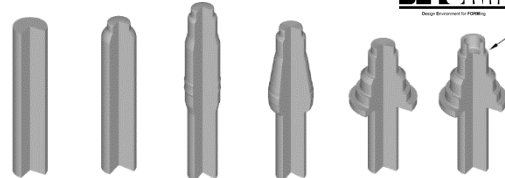
Il concetto utilizzato per sviluppare la progressione si basa sulla distribuzione del materiale in una stazione in modo tale da riempire facilmente le cavità dello stampo nell'operazione successiva senza formare un difetto.



Un limite che deve essere considerato è il tonnellaggio massimo della macchina. Con una forza adeguata e utensili

la maggior parte delle geometrie può essere formata.

Il progettista stampo, in questo caso, aveva motivo di sospettare che l'approccio convenzionale non avrebbe prodotto un risultato ottimale in termini di riempimento su questo componente. La simulazione dello stampaggio è stata eseguita utilizzando DEFORM™ per studiare il riempimento e il relativo carico sullo stampo. I sospetti del progettista sono stati confermati. DEFORM™ ha consentito al progettista di studiare il carico in varie fasi di formatura e confrontare le alternative di progettazione sia per il riempimento dello stampo che per il carico. L'angolo esterno del gradino più piccolo è la zona più difficile da riempire utilizzando questo processo. Con un carico di 100 tonnellate, l'area era incompleta. In effetti, l'angolo si è riempito solo dopo che il carico è stato aumentato a 125 tonnellate e la bava si è formata sul diametro maggiore. DEFORM™ ha dimostrato che questo risultato non era accettabile.



La progressione tipica per questo tipo di pezzo prevede (da sinistra a destra) due operazioni di estrusione seguite da un cono rovesciato, una testa finale per formare i gradini e una foratura con una matrice molleggiata per formare il foro. La freccia (immagine a destra) mostra l'area di riempimento incompleto.

**ECOTRE®**  
**VALENTE**  
TECNOLOGIE D'AVANGUARDIA  
SPECIALISTI METALLURGICI E DI PROCESSI

**Risolviamo i tuoi problemi metallurgici.**

Contattaci al +39 030 3365383 – [mail@ecotre.it](mailto:mail@ecotre.it)

[www.ecotre.it](http://www.ecotre.it)

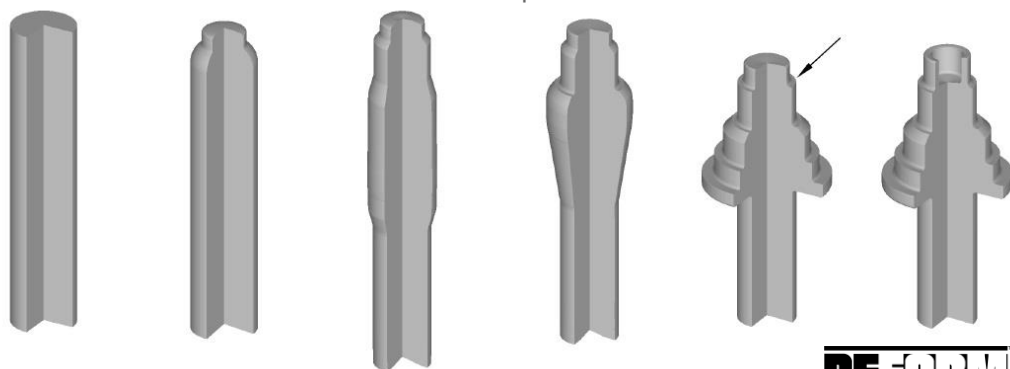
### Design a cono rovesciato:

Sono state sviluppate con DEFORM™ tutte le stazioni per verificare i risultati prima di realizzare le attrezzature.

La forma a cono rovesciato sposta il materiale nella zona più lontana dal diametro maggiore, consentendo il riempimento delle zone più sottili.

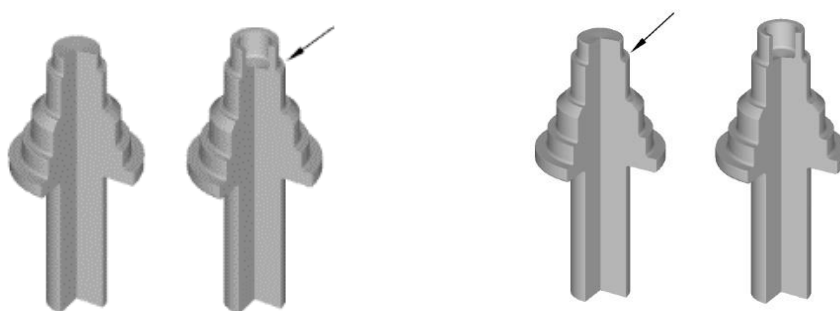
Questa forma ha consentito di utilizzare un carico

inferiore per riempire la zona critica dei gradini più piccoli con un processo più stabile. In effetti, il processo riprogettato con DEFORM™ ha riempito la zona con carichi inferiori del 5% rispetto a quelli impiegati sul caso base che dava origine a un mancato riempimento. Naturalmente, ciò avrà un'influenza significativa sulla vita delle attrezzature e sulla qualità del prodotto.



**DEFORM**  
Design Environment for FORMing

*Le stazioni ridisegnate (da sinistra a destra) erano simili al progetto originale, tranne per il fatto che il cono era invertito. La zona critica è stata riempita all'inizio dell'operazione di intestatura. La freccia mostra l'angolo modificato.*



**DEFORM**  
Design Environment for FORMing

*Si veda come il cono invertito riempie i gradini dall'alto verso il basso. I gradini più piccoli, che erano più difficili da riempire utilizzando il design originale, vengono riempiti per primi. Al termine di questa operazione, gli angoli dei gradini critici sono più definiti.*