

Operazioni di stampaggio complesse:

Lo sviluppo di complessi processi di stampaggio come dispositivi di fissaggio autopenetrante, picchetti e rivetti comporta complessità che vanno oltre le tradizionali operazioni di stampaggio. In queste applicazioni, è necessario considerare le interazioni tra più corpi plastici deformabili. A differenza della formatura con stampi rigidi, la superficie di formatura di qualsiasi oggetto è un "bersaglio mobile".

Un'altra considerazione è che l'installazione è influenzata dalla deformazione plastica (incrudimento) indotta durante le operazioni di stampaggio a freddo. Pertanto, non è pratico eseguire prove di installazione con grezzi lavorati.

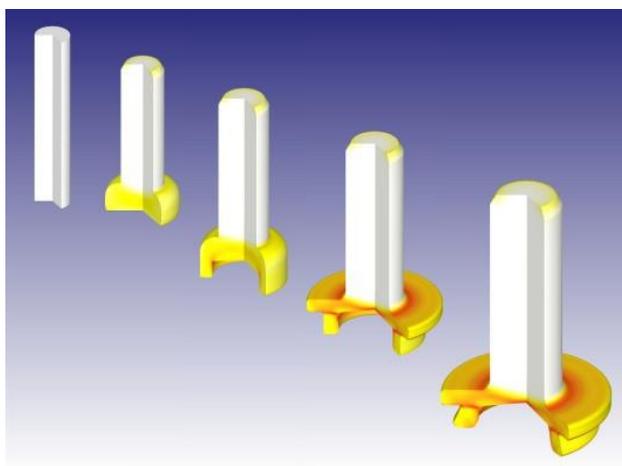
Caso di successo: Simulazione di viti inserto

Sviluppo del processo:

La Fabristeel Corporation di Taylor, Michigan, ha utilizzato la simulazione al computer per sviluppare i propri dispositivi di viti inserto autoperforanti per parti in lamiera. Il perno brevettato per casseforme è stato completamente sviluppato utilizzando la simulazione. Il processo di sviluppo comprendeva la formatura a freddo del perno, un processo di installazione e un test di estrazione. L'intero processo di produzione è stato sviluppato con l'ausilio della simulazione di processo. Sulla base dei valori di danneggiamento della lastra, il progetto originale è stato modificato per evitare la frattura del pannello.

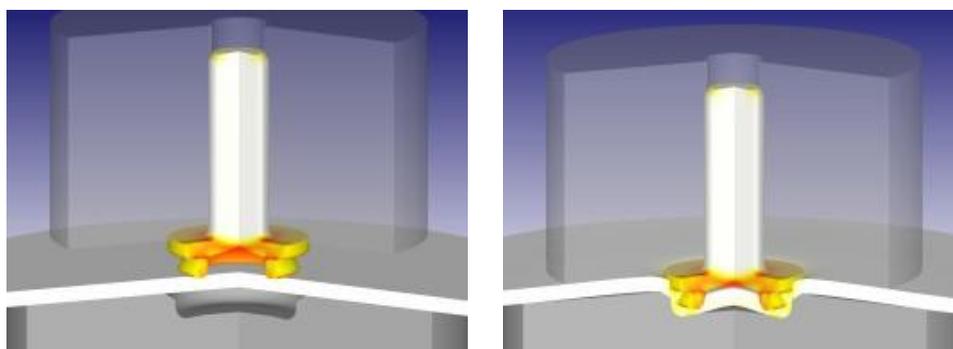


Le foto sopra mostrano una vista "frontale" e "posteriore" del perno effettivamente installato.

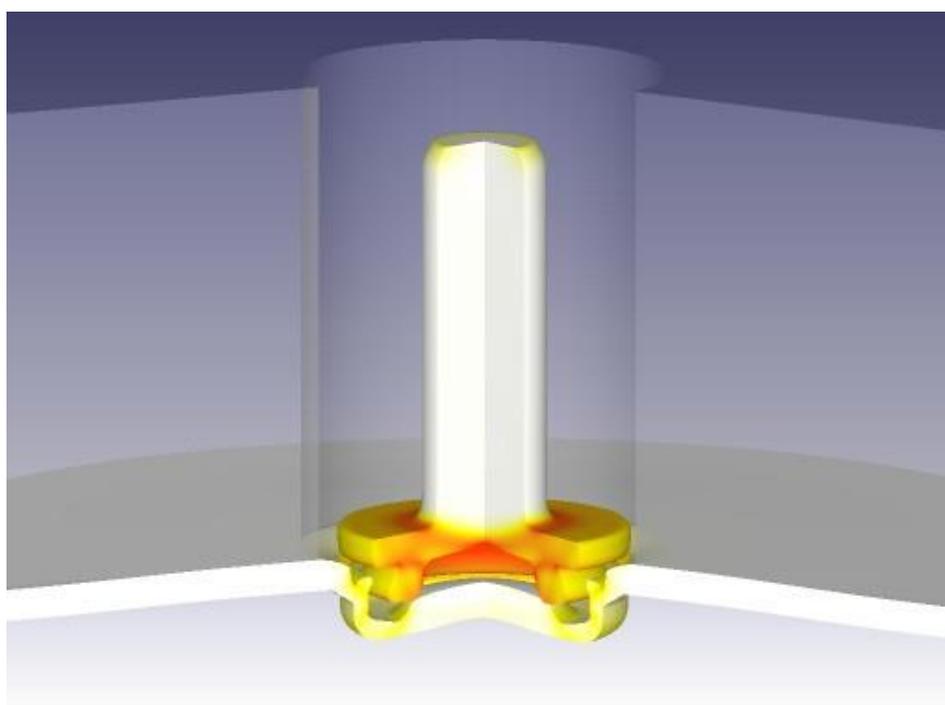


Una simulazione del processo di stampaggio a freddo su una testata a 4 colpi ha previsto la progressione mostrata sopra. I contorni della deformazione plastica (il rosso è più alto) sviluppato nella sequenza di stampaggio a freddo sono mostrati sul pezzo.

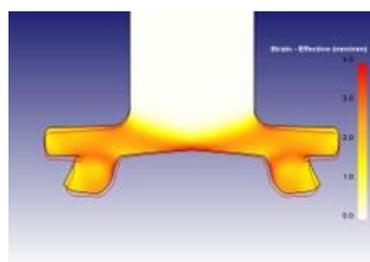
I carichi di estrazione sono uno dei criteri di accettazione per questo tipo di parti. Un test di estrazione fallito richiede ai progettisti di tornare al tavolo da disegno. I carichi di estrazione previsti da DEFORM erano entro il 5% dei valori sperimentali. Tale accuratezza non era possibile senza catturare la deformazione dal processo di stampaggio a freddo.



Le figure sopra mostrano l'inizio (a sinistra) e la fine (a destra) del processo di installazione. Sia il perno che la lamiera si sono deformati plasticamente durante l'installazione.



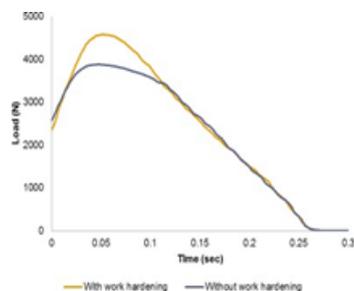
Dopo che lo stampaggio e l'installazione sono state completate, viene simulato il test di trazione. Questa figura mostra il processo mentre il perno viene estratto dalla piastra.



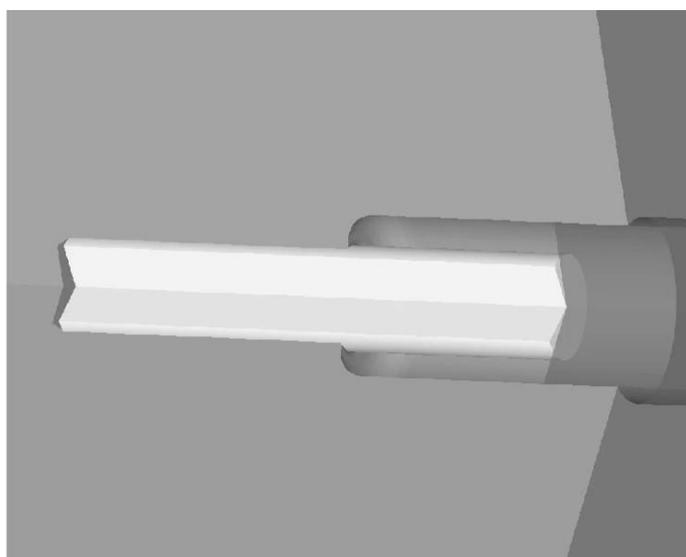
Una simulazione senza la deformazione plastica rappresentava una geometria diversa, indicata dal contorno rosso.

In confronto, un'installazione e un test di trazione sono stati simulati su una parte senza sollecitazioni precedenti. Questo test fisico replicato di un perno lavorato. I risultati della simulazione hanno indicato una diversa forma del perno non installato e una riduzione del 15% della resistenza del giunto. Ciò ha supportato la posizione secondo cui i prototipi lavorati a macchina non erano un sostituto adatto per le parti stampate a freddo nei test delle prestazioni.

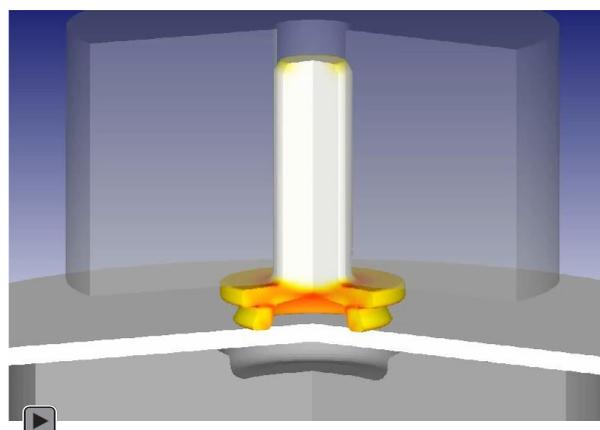
Simulazioni di giunzione meccanica come questa non sono possibili senza la capacità di modellare più oggetti deformabili in un'operazione di stampaggio molto complessa. DEFORM viene abitualmente utilizzato per modellare tali fenomeni.



È stato osservato circa il 15% in meno di forza di giunzione in un perno senza che si formasse la deformazione plastica.



Il processo di formatura a freddo per il perno, costituito da quattro operazioni, è mostrato sopra. L'accumulo di deformazione (incrudimento) in tutto il dispositivo di fissaggio è chiaramente indicato dal contorno colorato (il rosso è più alto). Grandi e piccoli produttori di stampaggio a freddo eseguono regolarmente simulazioni come questa.



L'installazione "virtuale" e il test delle prestazioni dei dispositivi di fissaggio possono essere eseguiti anche tramite DEFORM. L'azione di autoperforazione del perno per casseforme può essere vista nell'animazione mostrata sopra. La forza dell'installazione viene quindi determinata attraverso un test di trazione.

Risolviamo i tuoi problemi metallurgici.

Contattaci al +39 030 3365383 – mail@ecotre.it - www.ecotre.it

Via Sant'Orsola 145, 25135 Brescia (Italia)