

Utensile FDM per la formatura profonda del metallo

La sfida

Di solito, le operazioni di formatura delle lamiere per il settore automobilistico, aerospaziale e per le applicazioni industriali in generale vengono eseguite con forme e stampi in acciaio lavorati tradizionalmente su macchina utensile. Questo approccio risulta efficace per la produzione in volumi elevati, in quanto il materiale dell'utensile è in grado di resistere a cicli di lavorazione intensi. Ma per la produzione in volumi ridotti, come nel caso dello sviluppo di veicoli automobilistici, gli attrezzi lavorati a macchina risultano costosi e richiedono molto tempo. Inoltre, in questi casi, le attrezzature devono essere modificate per adeguarle alle variazioni di design del progetto, il che comporta tempi e costi aggiuntivi, se non addirittura una limitazione della portata del progetto stesso.

La soluzione

Gli utensili per la formatura di lamiere stampati in 3D con materiali termoplastici FDM® offrono un'alternativa durevole e al contempo efficiente in termini di costi e tempi rispetto agli omologhi lavorati in metallo. La tecnologia FDM offre diversi materiali polimerici adatti alla produzione di prototipi in lamiera a tiratura limitata, alla convalida degli utensili e a scenari simili, in cui è prevista una resa relativamente bassa delle parti in lamiera. L'applicazione è tanto più vantaggiosa quanto maggiore è la probabilità di modifiche al design dello stampo, che rendono il processo di iterazione con utensili in acciaio economicamente proibitivo.

Il vantaggio principale di questa applicazione è il risparmio di tempo e di costi rispetto alla produzione di utensili di formatura del metallo con metodi tradizionali. In alcuni casi, il processo di lavorazione deve essere esternalizzato, con un allungamento dei tempi di consegna e il rischio di ritardi dovuti alle possibili interruzioni della catena di approvvigionamento. D'altro canto, gli utensili prodotti internamente sfruttano risorse che potrebbero essere impiegate per una produzione a valore aggiunto. Uno strumento stampato in 3D, invece, può essere prodotto in poche ore e modificato rapidamente rivedendo il modello CAD e stampandolo nuovamente. Inoltre, la stampa 3D evita di dover impiegare manodopera per la lavorazione. Di conseguenza, il costo è generalmente inferiore in quanto il processo di stampa 3D non richiede manodopera. Il costo del materiale, poi, si riduce essenzialmente a quello necessario per realizzare l'utensile, senza scarti.

Il flusso di lavoro della stampa 3D in genere è più rapido rispetto alla lavorazione tradizionale. Sia per la stampa 3D che per la lavorazione è necessario un modello CAD dell'utensile, ma una volta completato, la stampa 3D richiede solo il caricamento sulla stampante, mentre la lavorazione per asportazione necessita di programmazione CNC e configurazione della macchina.

Esistono diversi materiali termoplastici FDM adatti alle operazioni di formatura dei metalli, tra cui il policarbonato, il nylon rinforzato con fibra di carbonio e i PEI (resine ULTEM™ 9085 e ULTEM™ 1010). La scelta dipende dal tipo di metallo da formare e dalla resa desiderata, dal momento che ogni materiale ha un ciclo di vita diverso.

L'FDM è la scelta migliore per

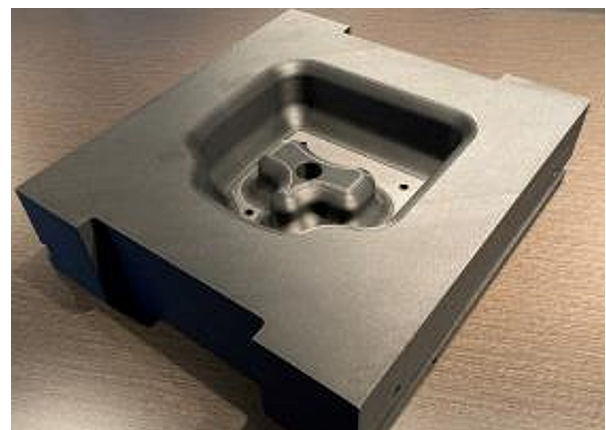
- Volumi di produzione ridotti (da 10 a 100 unità)
- Casi in cui sono necessarie/probabili modifiche di progetto dell'utensile
- Tempi di sviluppo brevi

Vantaggi della tecnologia FDM rispetto ai metodi tradizionali

- Produzione più rapida degli attrezzaggi
- Costi ridotti
- Modifiche di design facilmente implementabili



Punzone Nylon 12CF FDM.



Matrice Nylon 12CF FDM.

Utensile FDM per la formatura profonda del metallo

Esperienza cliente

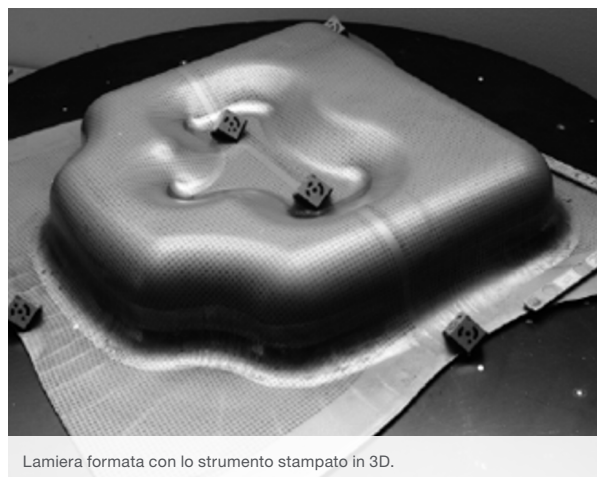
Laboratorio di sperimentazione digitale per le innovazioni nel campo della mobilità e dell'energia sostenuto da Honda e dalla Ohio State University, 99P Labs ha utilizzato la stampa 3D per realizzare uno strumento di test di formabilità universale (UFT), utilizzato per misurare la plasmabilità di lamiere di nuovi materiali. Si è scelta questa geometria perché comporta diversi stati di sollecitazione e di deformazione sulla lamiera da formare e sull'utensile FDM. Questi livelli di deformazione sono rappresentativi di ciò che è necessario per la produzione di parti in lamiera e i risultati possono essere confrontati direttamente con le parti realizzate con un tradizionale utensile UFT in acciaio. L'utensile è stato stampato con il Nylon 12CF FDM®, un polimero composito caricato per il 35% del peso con frammenti di fibra di carbonio. Gli utensili UFT e gli stampi per lamiera simili vengono utilizzati durante lo sviluppo di un veicolo, quando è probabile che vengano apportate modifiche al progetto e le quantità di produzione dei pezzi sono basse.

Inizialmente gli ingegneri avevano stampato una forma solida, ma per ridurre i costi il progetto è stato modificato optando per uno strumento a conchiglia. Il guscio stampato in 3D è stato poi riempito di cemento per incrementare la rigidità e la solidità dell'utensile durante le operazioni di formatura. Gli ingegneri di 99P Labs hanno anche sviluppato un processo che prevede l'utilizzo di una saldatura standard in lega di bismuto-stagno come alternativa al riempimento di cemento.

L'utensile è stato utilizzato per formare acciaio alto-resistenziale 590 a doppia fase di 1,6 mm di spessore. Gli ingegneri di 99P Labs hanno analizzato le sollecitazioni e le deformazioni per convalidare la capacità dell'utensile stampato in 3D di soddisfare i carichi di formatura e lo hanno ritenuto accettabile con il riempimento in cemento. Alla fine, lo strumento di formatura in Nylon-12CF FDM ha dato risultati positivi, producendo 40 pezzi e centrando facilmente l'obiettivo di produzione desiderato. La soluzione stampata in 3D ha anche permesso di ottenere una riduzione dei costi del 65% rispetto all'opzione tradizionale di formatura con uno stampo in metallo.



Matrice stampata in 3D con supporto di riempimento in calcestruzzo.



Lamiera formata con lo strumento stampato in 3D.

Risultati per 99P Labs

- Riduzione del 65% dei costi di produzione dell'utensile rispetto ai metodi tradizionali
- Resa di produzione di 40 pezzi

USA - Sede legale

7665 Commerce Way
Eden Prairie, MN 55344, USA
+1 952 937 3000

ISRAELE - Sede principale

1 Holtzman St., Science Park
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israele
+972 74 745 4000

stratasys.com

Certificazione ISO 9001:2015

EMEA

Airport Boulevard B 120
77836 Rheinmünster, Germania
+49 7229 7772 0

ASIA PACIFICO

7th Floor, C-BONS International Center
108 Wai Yip Street Kwun Tong Kowloon
Hong Kong, Cina
+ 852 3944 8888



CONTATTACI.

www.stratasys.com/contact-us/locations

