

# Plastix

RIVISTA TECNICA DELLE MATERIE PLASTICHE

Organo ufficiale T.M.P. Associazione Italiana Tecnici Materie Plastiche 

## ECONOMIA E IMPRESA

Sustainability specialist:  
una professione  
in ascesa

## RICERCA

Un mondo PFAS free  
è possibile

## DATI E MERCATI

Plastiche mediche:  
vitali e innovative

## MATERIALI

E-mobility e risorse  
green: le ultime  
applicazioni

60  
tecniche nuove  
MEDIA



 **poliblend**<sup>TM</sup>  
by Ascend

## PASSO DOPO PASSO VERSO UN FUTURO MIGLIORE, INSIEME.

Poliblend by Ascend si impegna a  
ridurre l'impatto ambientale  
e ad operare in modo sostenibile

**RIDUCENDO AL MINIMO I RIFIUTI**

**RICICLANDO MATERIALI**

**REALIZZANDO PRODOTTI INNOVATIVI**

creaevents.it

 **ASCEND**<sup>®</sup>  
PERFORMANCE MATERIALS

 **poliblend**<sup>TM</sup>  
by Ascend

**essetiplast**  
by Ascend

# Metal Injection Moulding

## La nuova era del MIM

Nasce in Italia il primo Polo Tecnologico dedicato alla Tecnologia MIM per stampaggio a iniezione e per sinterizzazione. Si tratta di una sfida e un'opportunità per molti ambiti applicativi dell'industria metallurgica

**L**o scorso maggio, nell'incantevole cornice della tenuta "Le Quattro terre", in Franciacorta, Arburg S.r.l., iHR S.r.l. ed Ecotre Valente S.r.l. hanno presentato al pubblico italiano il progetto del nuovo Polo dedicato alla Tecnologia MIM per stampaggio a iniezione e per sinterizzazione. Durante il convegno, svoltosi alla presenza di addetti del settore, tecnici di imprese ed esperti, sono state presentate diverse relazioni tecniche, molte delle quali coperte da copyright, comprendenti casi applicativi notevoli commentati da clienti prestigiosi come Viottica Industrie S.p.A. Il successo della giornata è stato tale da imporre agli organizzatori una replica dell'evento a fine giugno.

### Il processo del Metal Injection Molding

Com'è noto, lo stampaggio MIM (Metal Injection Moulding) è una tecnica che permette di stampare e realizzare, a partire da polveri metalliche fini, una vasta gamma di componenti strutturali, in genere di piccole e medie dimensioni e di elevata complessità geometrica, in un'unica operazione. Più precisamente, la polvere metallica viene miscelata con un materiale legante al fine di generare una "materia prima", il cosiddetto "feedstock", che viene successivamente modellata in granuli rendendola pronta e adatta all'immissione in una pressa a iniezione. Si procede quindi allo stampaggio, al fine di

Una pressa Arburg Allrounder destinata ad applicazioni MIM





Un'immagine del convegno del 23 maggio 2024 svoltosi in Franciacorta

ottenere un pezzo, detto “al verde” a causa della sua colorazione, caratterizzato da sovradimensionamento dovuto in gran parte alla presenza del legante. La successiva fase di riscaldamento del pezzo in un forno a bassa temperatura permette di eliminare il legante e di ottenere un manufatto, detto “al marrone” a causa del suo colore, di dimensioni quasi coincidenti con quelle finali. Infine, il pezzo “al marrone” viene inserito in un apposito forno di sinterizzazione, solitamente in atmosfera modificata, per ottenere il pezzo nella sua conformazione finale; ciò, senza lavorazioni successive di ripresa e rifinitura, quindi con un notevole risparmio in termini di tempo e costi

### Tecnologia di stampa sempre più perfezionata

L'ingegner Raffaele Abbruzzetti, Managing Director di Arburg S.r.l., ha presentato così l'iniziativa: «Dall'incontro di un produttore di presse quale Arburg e da una realtà specializzata nell'ambito dei software di simulazione come Ecotre Valente, è nata l'idea di condividere le esperienze e il know-how nel settore al fine di dare vita a questo nuovo Polo Tecnologico. Questo si pone l'obiettivo nel tempo di costituire un riferimento unico, in Italia e in Europa, nell'ambito della tecnologia MIM». Al progetto partecipa e contribuisce anche iHR S.r.l., impresa di Ancona che offre sistemi di iniezione d'ultima gene-

razione e centraline di controllo per stampi ad iniezione plastica. Abbruzzetti: «L'idea del Polo è di mettere insieme le competenze delle aziende coinvolte, e di fornire un'assistenza e un'interfaccia “unica”, oltre che soluzioni complete al cliente che utilizza il MIM o che vuole approcciarsi ad esso». Questa tecnologia, che ha iniziato a diffondersi negli anni '80, si è perfezionata nel tempo diventando oggi una possibilità industriale concreta e di successo, con buona diffusione in Italia e in Europa. Raffaele Abbruzzetti spiega: «Col progresso degli ultimi decenni, il MIM si è notevolmen-



te raffinato. Arburg, in particolare, vanta molti anni di esperienza nel settore, e le presse a iniezione, oggi decisamente più precise e performanti di quelle di un tempo, garantiscono livelli di precisione ottimali, specialmente se utilizzate con l'ausilio di software di simulazione dedicati al MIM e alla sinterizzazione proposti da Ecotre Valente. Non solo, le polveri metalliche sono molto più pure che nel passato e, più in generale, il feedstock risulta più omogeneo e uniforme. Tutto questo per dire che oggi il Metal Injection Molding è un processo stabile ed efficiente, e i pezzi stampati escono dalla pressa senza quei difetti che poi

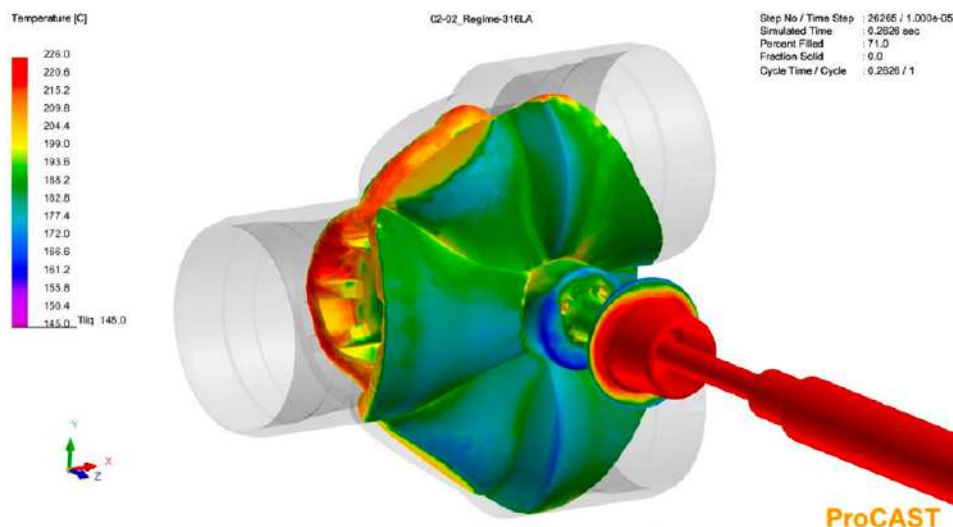


(a sinistra e sotto) Ugello singolo per MIM della iHR Solution

potrebbero evidenziarsi nella successiva fase di sinterizzazione». È per questo che il MIM sta prendendo sempre più piede, complice forse anche l'attuale fenomeno di “de-globalizzazione” che induce il rientro di molte produzioni dall'estero in Europa, molte delle quali in Italia, e al fatto che si tratta di un processo in cui non vengono utilizzati solventi o altre sostanze chimiche, quindi a basso impatto ambientale, e che permette di riciclare al 100% gli sfridi ottenuti dal processo di iniezione. «Notiamo che nell'ambito dell'occhialeria, dei componenti di lusso, dell'orologeria, degli accessori moda, ecc., cioè in comparti industriali in cui occorre realizzare pezzi di grande precisione, resistenti e di forma complessa, il MIM è una soluzione sempre più richiesta e diffusa», chiude Abbruzzetti.

### LO STAMPAGGIO NEL CUORE

Arburg S.r.l. (Peschiera Borromeo, MI) è la filiale dell'omonima multinazionale tedesca, con sede principale a Lossburg in Germania, che sviluppa soluzioni d'ingegneria avanzata nel settore della plastica producendo – in particolare – presse a iniezione per lo stampaggio di materiali plastici. Il gruppo impiega circa 3600 collaboratori in tutto il mondo ed è presente attraverso partner commerciali in oltre 100 Paesi. Tutti componenti più importanti delle tecnologie Arburg sono prodotti internamente; qualità, sostenibilità e innovazione sono le parole chiave. Tra i vari modelli proposti, il gruppo tedesco offre le presse della serie Allrounder, adatti alla produzione di pezzi complessi in metallo mediante Metal Injection Molding da polveri metalliche.



Una schermata del software ProCAST che evidenzia il gradiente termico in fase di riempimento di uno stampo per il controllo qualità "a predittivo"

## SPECIALISTI METALLURGICI E DI PROCESSO

**Ecotre Valente S.r.l. di Brescia è un'azienda che dal 1982 mette a disposizione degli utilizzatori tecnologie all'avanguardia relative ai processi di fonderia, acciaieria, stampaggio, forgiatura, laminazione e trattamento termico. Ecotre è centro di distribuzione unico ed esclusivo per l'Italia ed il Canton Ticino dei software ProCAST e QuickCAST di ESI Group per la simulazione di colata ed iniezione, del software DEFORM per la deformazione plastica dei metalli quali la simulazione di forgiatura, l'imbutitura, lo stampaggio, l'estrusione, la laminazione, la lavorazione meccanica, la sinterizzazione e il trattamento termico e produttore del software SINTRE. Ecotre, inoltre, offre un centro servizi per le simulazioni e consulenze di co-design, progettazione stampi e campionatura predittiva ed infine ha un centro di formazione che eroga corsi relativi ai processi e ai software di simulazione.**

## L'importanza del Digital Manufacturing

L'ing. Lorenzo Valente, CEO di Ecotre Valente S.r.l., aggiunge: «È proprio dall'osservazione di questo crescente interesse verso il MIM che è nata l'idea del Polo Tecnologico, il primo e l'unico in Italia nell'ambito del Metal Injection Molding e della sinterizzazione. Il mercato italiano è il secondo, per numero di clienti che fanno uso di questa tecnologia in Europa dopo quello tedesco, e il successo di questa iniziativa dimostra che i margini di crescita sono notevoli. Possiamo dire che il mercato sta letteralmente "scoprendo" il MIM, e le nostre previsioni si aspettano un raddoppio dei volumi di mercato entro tre anni». I vantaggi del MIM, oltre all'ottimo controllo dimensionale dei pezzi e la possibilità di assicurare tolleranze assai strette, sono costituiti dalla possibilità di produrre pezzi con la massima libertà progettuale dato che le parti stampate possono includere fori trasversali,

## SISTEMI DI INIEZIONE OTTIMIZZATI PER MIM

**iHR S.r.l. di Ancona è impresa attiva nel campo dei sistemi di iniezione e delle centraline di controllo per stampi a iniezione plastica. Durante il convegno, l'azienda ha illustrato in che modo possono essere messi a punto ugelli e canali caldi per Metal Injection**

**Molding. In particolare, ha spiegato che per garantire il migliore risultato, il flusso del materiale deve essere mantenuto a condizioni termiche stabili, l'alimentazione delle cavità dello stampo deve essere perfettamente bilanciata e le cadute di pressione ridotte al minimo. Le scelte**

**tecnologiche devono inoltre essere volte a evitare la separazione del polimero dalla carica metallica, minimizzare la generazione di vuoto all'interno degli spessori, scongiurare il rischio di svergolamenti e ritiri indesiderati, nonché l'usura inaspettata delle parti sollecitate.**

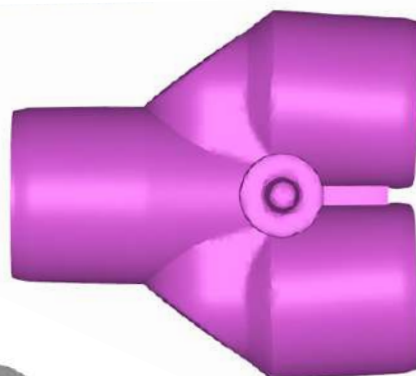
lateralmente e angolarmente, forme irregolari, sottosquadri, e geometrie complesse, senza ricorrere ad altre lavorazioni meccaniche come quelle per asportazione di truciolo. In genere, tale tecnologia risulta conveniente per pezzi di dimensioni non eccessive e di peso non elevato: nei pezzi di grandi dimensioni, infatti, il costo della materia prima potrebbe incidere

negativamente sulla convenienza finale. Il MIM può assicurare volumi di produzione molto vari, da poche migliaia fino a lotti da milioni di pezzi; è dunque una tecnologia molto flessibile che risulta ideale, in particolare, quando sono richiesti pezzi in materiali ostici da lavorare, con elevata finitura superficiale, alta resistenza meccanica all'impatto, alla



**(sopra) Alcuni pezzi ottenuti mediante tecnologia MIM**

**(sotto) Il software DEFORM che evidenzia "a predittivo" la forma finale del pezzo, dovuta ai ritiri e deformazioni nella fase di sinterizzazione in forno**



**Un pezzo ottenuto per Metal Injection Molding e sinterizzazione, nelle sue fasi "al verde", "al marrone" e finito**



frattura, alla fatica e alla corrosione. Valente prosegue: «Ecotre è ormai una realtà di riferimento nel Digital Manufacturing dei processi metallurgici. Dispone di una piattaforma completa per il MIM che permette di digitalizzare l'intero processo manifatturiero, dalla fase di iniezione a quella di sinterizzazione. In particolare, utilizzando il software ProCAST noi riusciamo a mostrare, predire e quindi ottimizzare il riempimento, la termica stampo e la qualità finale del pezzo, eliminando i relativi difetti di porosità, giunti freddi e macchiature della superficie a causa della separazione tra metallo e vettore plastico.

Grazie al software DEFORM, inoltre, possiamo predire il ciclo di sinterizzazione per conoscere il ritiro del pezzo e le sue eventuali deformazioni, al fine di capire come posizionare i pezzi nel forno di sinterizzazione evitando la presenza di costosi supporti». La squadra tecnica di Ecotre ha inoltre sviluppato l'innovativa applicazione software chiamata SINTRE che fornisce la soluzione ai problemi di sinterizzazione, ovvero la definizione della geometria da stampare e quindi per ottenere un pezzo sinterizzato di forma corretta.

Lorenzo Valente conclude: «L'obiettivo di dare vita al nuovo Polo Tecnologico dedicato al Metal Injection Molding e alla successiva fase sinterizzazione è quella di offrire all'utilizzatore la prospettiva di un "MIM senza pensieri", cioè di un servizio di affiancamento al cliente in tutte le fasi di avvicinamento, progettazione, costruzione, avviamento e mantenimento della produzione, e che permetta di operare in piena sicurezza ed efficienza grazie all'assicurazione dei tre software tecnici ProCAST, DEFORM e SINTRE». ■