

PRESENTIAMO UN TEST VOLTO A VERIFICARE E QUANTIFICARE CON ESATTEZZA UNA EVENTUALE RIDUZIONE SUI CONSUMI ELETTRICI ALL'INTERNO DI UNO STAMPAGGIO SU PRESSA AD INIEZIONE EQUIPAGGIATA CON UNO STAMPO CON CANALE CALDO TRADIZIONALE, RISPETTO ALLA STESSA CONFIGURAZIONE MA CON CAMERA CALDA FORNITA DA WITOSA, AZIENDA TEDESCA RAPPRESENTATA IN ITALIA DA ERMANNO BALZI

La camera calda

FA LA DIFFERENZA



Da qualche anno l'azienda tedesca Witosa, che Ermano Balzi rappresenta in Italia, ha introdotto sul mercato una nuova tipologia di Camera Calda che prevede l'utilizzo della tecnologia SLM di stampa 3D applicata alla produzione degli ugelli e delle rondelle di contrasto.

Gli ugelli

Per quanto riguarda gli ugelli, denominati Monolith, la tipica struttura a nido d'ape ottenuta con la tecnologia additiva conferisce un'elevata rigidità, nonostante il consumo di materiale sia di gran lunga inferiore rispetto al design tradizionale. Attraverso le intercapedini d'aria isolanti e i pattern strutturali con diversi spessori delle pareti, si riescono ad ottenere molteplici vantaggi, che possiamo ridurre alle seguenti due principali categorie.

- Controllo molto accurato della temperatura della plastica lungo l'ugello.

- Un numero sempre maggiore di tipologie di polimeri può essere processato in una finestra di temperatura molto ristretta, al di fuori della quale il materiale decade rapidamente compromettendo la qualità del pezzo.
- La tecnologia Monolith garantisce un controllo elevato, preciso e puntuale della temperatura lungo tutto l'ugello grazie alla geometria studiata ad hoc per il singolo progetto tramite utilizzo dell'intelligenza artificiale.

- Riduzione del consumo di energia degli ugelli fino al 35% rispetto allo stato dell'arte.

in apertura figura 2 - Monolith, il primo ugello realizzato con tecnologia additiva in un solo pezzo

Le rondelle di contrasto

Per quanto riguarda le rondelle di contrasto, queste sono i punti di contatto tra la camera calda e lo stampo. Sono quindi l'elemento strutturale di supporto della camera calda e di contropressione rispetto alla pressione ricevuta dalla pressa e l'elemento di scambio e dissipazione del calore, dal lato caldo della piastra di distribuzione verso il lato freddo dello stampo.

Lo stato dell'arte prevede che queste rondelle di contrasto siano realizzate in titanio, proprio per cercare di minimizzare lo scambio termico e quindi migliorare l'efficienza energetica del sistema.

Witosa, tramite l'utilizzo della tecnologia SLM, riesce invece a realizzare tali parti in acciaio, denominandole Energy Blocker.

La struttura a nido d'ape assicura una superficie di contatto adeguata dal punto di vista strutturale.

La sezione trasversale, che si riduce nel centro, garantisce invece un isolamento termico molto elevato.

Il risultato anche in questo caso è un notevole risparmio energetico del sistema camera calda: dal momento che meno calore viene trasmesso allo stampo e quindi dissipato, è richiesta meno energia per mantenere la piastra di distribuzione in temperatura.

Tale risparmio arriva a valori molto elevati a seconda dell'applicazione fino anche a valori superiori al 40% rispetto ai sistemi tradizionali.

La combinazione dell'utilizzo degli ugelli Monolith e delle rondelle di contrasto Energy Blocker consente in totale dei risparmi energetici davvero evidenti, con un totale assorbimento elettrico del sistema di gran lunga ridotto rispetto allo stato dell'arte.

Consapevole che spesso gli annunci commerciali tendono ad enfatizzare gli aspetti "green" dei prodotti promossi senza entrare nel dettaglio dei valori numerici in gioco, Ermanno Balzi ha scelto di testare il sistema Witosa, confrontandolo con altri sistemi tradizionali e misurandone il consumo energetico per dimostrare che quanto propone è empiricamente dimostrabile e misurabile. Per farlo, l'azienda si è rivolta ad un ente terzo: Proplast.

Proplast è un centro tecnologico specializzato sul mondo dei polimeri, dei compositi e dello stampaggio, leader nella realizzazione e promozione di soluzioni innovative per il settore delle materie plastiche.



figura 1 - Tecnologia SLM applicata alla produzione di ugelli e rondelle di contrasto



figura 3 - Un energy Blocker sezionato per mettere in risalto la variazione di forma con restringimento in centro per un migliore isolamento termico

Consumi elettrici ridotti: uno studio lo accerta

Lo scopo del test di cui parliamo in questo articolo è quindi quello di verificare e quantificare con esattezza una eventuale riduzione sui consumi elettrici all'interno di uno stampaggio su pressa ad iniezione equipaggiata con uno stampo con canale caldo tradizionale, rispetto alla stessa configurazione ma con camera calda fornita da Witosa.



figura 4 - Un esempio di Camera calda equipaggiata con ugelli Monolith e rondelle di contrasto Energy Blocker

Parco macchine e attrezzature ausiliarie utilizzati per il test

PRESSA AD INIEZIONE: ARBURG ALL ROUNDER 370 S 500-170

- Forza di chiusura: **500 kN**
- Diametro vite: **25 mm**
- Volume massimo iniettabile: **59 cm³**
- Distanza massima tra le piastre: **600 mm**
- Corsa di apertura: **400 mm**

SISTEMA CONTROLLO CAMERA CALDA: PSG (MEUSBURGER GROUP)

- Centralina controllo camera calda ProfITEMP+
- Numero massimo zone controllate: **6**

CONDIZIONAMENTO STAMPO: Frigel MICROGEL RAD 40/12

- Sistema autonomo condizionamento stampo
- Ciclo frigorifero autonomo
- Doppio circuito separato in controllo temperatura

STAMPO: OFFICINA MARCHETTI

- Denominazione prodotto: **Farfalla medicale**
- Numero di cavità: **4**
- Canale caldo con sistema iniezione a flusso libero
- Sistema estrazione: **vincolata**

DEUMIDIFICAZIONE E ALIMENTAZIONE MATERIALE: Sistema MORETTO

- Deumidificatore MORETTO: **XD 21**
- Tramoggia MORETTO: **F6 F40 K**

La misurazione del consumo elettrico reale viene effettuata attraverso un sistema per l'acquisizione dell'assorbimento elettrico, implementato tra l'utenza elettrica fornita da quadro Proplast e la presa elettrica della centralina di controllo della camera calda. Il test ha durata di sessanta minuti, dopo circa 15 minuti di stampaggio per raggiungere il corretto regime del sistema. Il primo test svolto è stato con la configurazione originale dello stampo. Il secondo test è avvenuto dopo la sostituzione della camera calda con nuova camera calda Witosa equipaggiata con ugelli Monolith e con rondelle di contrasto Energy Blocker. Durante i test è stata misurata la temperatura reale dello stampo tramite sonda termocoppia.

I risultati

I risultati ottenuti confermano quanto precedentemente detto, mettendo in evidenza che è presente un consistente risparmio energetico con la soluzione camera calda Witosa equipaggiata con ugelli Monolith e con rondelle di contrasto Energy Blocker, rispetto ad

I sistemi a camera calda Witosa possono ripagare quasi interamente il loro costo nell'arco della vita utile dello stampo, tutto questo garantendo una qualità del processo superiore grazie alla tecnologia Monolith

La valutazione del risparmio è stata fatta monitorando l'assorbimento della sezione camera calda. Da notare che in realtà i valori di risparmio totali dello stampo saranno superiori, in quanto meno calore sarà scambiato verso lo stampo, e di conseguenza meno calore sarà necessario rimuovere tramite il circuito di condizionamento dello stampo.

Svolgimento delle prove

Le prove sono state strutturate per poter confrontare i consumi in due diverse configurazioni di stampo. la prima configurazione prevede la presenza della camera calda originaria presente sullo stampo (vedi figura 5) la seconda prevede la sostituzione della precedente camera calda con il sistema fornito da Witosa. (vedi figura 6).

Per confrontare le due soluzioni i test sono stati svolti trovando il ciclo di stampaggio corretto per le quattro figure dello stampo con il materiale polimerico Sabic 58 MNK 10 (polipropilene copolimero per stampaggio ad iniezione), valutando la ripetibilità e stabilità nel tempo del ciclo. Trovati tutti i parametri corretti del ciclo, quest'ultimo è stato validato per essere quello rappresentativo per i test da effettuare per le due configurazioni stampo.

Parametri di stampaggio principali:

- Temperatura di plastificazione: **220°C**
- Temperatura impostata fluido condizionamento: **22°C**
- Tempo ciclo: **27 secondi**
- Volume stampata: **20,5 cm³**
- Peso stampata: **14,5 grammi**
- Peso singola figura: **3,6 grammi**

una camera calda tradizionale. Le soluzioni tecnologiche che accompagnano la camera calda oggetto di esame, ed oggetto di confronto, concedono perciò un reale risparmio energetico derivante da una minore dissipazione del calore nei confronti del sistema intero dove la camera calda è attrezzata (stampo e sistema di condizionamento della parte fissa dello stampo).

Nella tabella 1 sottostante sono riportati i valori reali di quanto visto e testato

Tabella 1 - confronto tra i consumi rilevati per camera calda originale e camera calda Witosa per un'ora di funzionamento

CAMERA CALDA ORIGINALE		
	Inizio produzione	Fine produzione
Temperatura parte fissa rilevata	24,8 °C	23,8 °C
Temperatura parte mobile rilevata	22,9 °C	23,8 °C
Consumo rilevato 1 ora	Camera calda 1,06 kW	

CAMERA CALDA WITOSA MONOLITH		
	Inizio produzione	Fine produzione
Temperatura parte fissa rilevata	22,3 °C	22,3 °C
Temperatura parte mobile rilevata	22,6 °C	22,2 °C
Consumo rilevato 1 ora	Camera calda 0,65 kW	

Dal punto di vista operativo, per chi è in reparto di stampaggio, l'implementazione del sistema non altera in alcun modo il ciclo di stampaggio. In questo stampaggio abbiamo quindi osservato un vantaggio in termini di impiego di utenza elettrica per l'alimentazione della camera calda ed il confronto porta ad avere un risparmio pari al 38,7%.

Conclusioni

La percentuale di risparmio energetico che è possibile garantire con l'utilizzo delle camere calde offerte da Witosa risulta sostanziale e può portare a considerevoli risparmi sui costi di produzione. Se il valore assoluto dell'assorbimento elettrico del sistema in esame è comunque basso, questo è dovuto ovviamente alla specifica conformazione dello stampo con sole 4 cavità e 4 ugelli, e per una parte stampata di dimensioni ridotte.

Una stima riguardante questo caso specifico comporta un risparmio annuale di circa 700€, come da tabella 2. Da tenere in conto che in realtà tale risparmio sarà superiore perché, come detto, anche sul lato raffreddamento il consumo elettrico necessario per condizionare lo stampo sarà inferiore, dal momento che meno calore sarà scambiato tra il lato caldo e lo stampo. Witosa ha

Tabella 2 - Stima dei risparmi di corrente annuali per lo stampo testato equipaggiato con camera calda Witosa

CONSUMO ORARIO CON DISTANZILI TITANIO Kwh	1,06
CONSUMO ORARIO CON Energy BLOCKER® Kwh	0,65
RISPARMIO %	38,7
RISPARMIO ORARIO kWh	0,41
RISPARMIO GIORNALIERO kWh (24 h)	9,84
RISPARMIO MENSILE kWh (30 DAYS)	295,2
RISPARMIO ANNUALE kWh (365 DAYS)	3591,6
COSTO ENERGIA €/kWh	0,20
RISPARMIO ANNUALE €	718,32

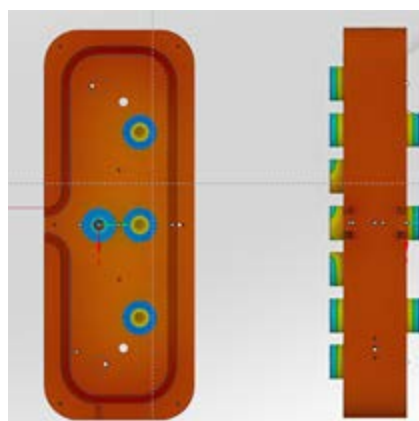


figura 5 - Modello della camera calda originaria

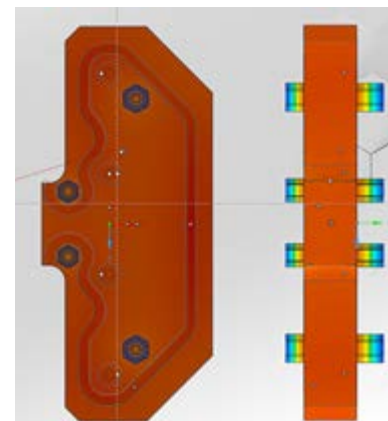


figura 6 - Modello della camera calda Witosa

presentato alla fiera Fakuma 2023 un sistema completo Hot Half a 36 cavità, dove un simile studio è stato condotto dal cliente, che ha rilevato un risparmio energetico reale del 60% circa, passando da un assorbimento di 8,55 kWh a 3,36 kWh. Per uno stampo a multi-cavità che presumibilmente deve lavorare in continuo sostanzialmente 24 ore al giorno e tutti i giorni dell'anno o quasi, tale risparmio energetico equivale a circa 30000 kWh/anno che, ipotizzando un costo dell'energia a 0.20 euro equivale a un risparmio di circa 6000 euro l'anno. In sostanza i sistemi a camera calda Witosa possono ripagare quasi interamente il loro costo nell'arco della vita utile dello stampo, tutto questo garantendo una qualità del processo superiore grazie alla tecnologia Monolith.

In un momento storico nel quale i consumi energetici sono di enorme importanza, sia dal punto di vista ambientale, che di costi energetici e di competitività della produzione industriale, quello che Ermanno Balzi propone grazie a Witosa è innovativo e rappresenta una soluzione reale e misurabile e comprovata dalla collaborazione con Proplast. ■