

## Taglio e saldatura con ultrasuoni

Capsule di caffè imballate con gusto

SALDATURA PLASTICA

SALDATURA METALLI

TAGLIO

PULIZIA

VAGLIATURA



Bronschhofen (CH), 04/2019

Le capsule di caffè sono ormai di moda e vengono molto apprezzate dai consumatori grazie soprattutto al loro gusto corposo e alla preparazione semplice (figura 1). Alla base di ciò troviamo tipi di caffè utilizzati, la loro lavorazione, il grado di macinatura, la porzionatura esatta, l'aggiunta di sapori aromatici nelle capsule e, soprattutto, la pressione di infusione nella macchina da caffè. Infatti, a differenza delle "comuni" macchine da caffè, l'acqua calda non passa attraverso la polvere di caffè a gocce, ma viene compressa in essa ad alta pressione così da assorbirne in modo ottimale l'aroma. A tal fine, anche il tessuto non tessuto filtrante integrato nelle capsule svolge un ruolo fondamentale. Ideali per il taglio ad alta pressione dei piccoli filtri e per il loro fissaggio nella capsula, sono i sistemi di taglio e di saldatura che funzionano con gli ultrasuoni. Gli aspetti economici, tecnici e, non da ultimi, estetici nonché culinari corroborano questa scelta.



01 Capsule di caffè

02 Sistemi di taglio e saldatura

Con ultrasuoni si indicano le frequenze sonore oltre il limite udibile, ossia superiori a 20 kHz. Per il taglio e la saldatura si impiegano in questo caso frequenze nell'intervallo di 35 kHz. Esse vengono prodotte da un convertitore piezo, il quale porta un sonotrodo ad un'oscillazione ad alta frequenza, che è particolarmente efficace in risonanza e richiede allo stesso tempo poca potenza. Si ottengono così sia tagli netti che collegamenti tra giunti altamente resistenti con sollecitazione termica ridotta di prodotto e ambiente circostante. Per quanto riguarda questi ultimi, grazie alle oscillazioni acustiche, anche le molecole dei pezzi da unire vengono fatte oscillare, producendo calore nei punti di contatto il quale "rompe" i bordi del materiale e fonde i materiali tra loro.

### Convincente a livello tecnico ed economico

Inoltre, la tecnologia a ultrasuoni offre anche numerosi altri vantaggi, motivo per cui può spesso sostituire le tecnologie di lavorazione affermate come alternativa più economica. Da questo si è potuto convincere, per esempio, lo specialista nel settore dell'imballaggio TME SpA, che produce, tra le altre cose, linee di confezio-

namento per capsule di caffè, quali ad es. per il produttore di caffè, Sara Lee, le cui capsule Dolce Gusto hanno nel frattempo conquistato il mercato a livello globale.

I materiali in tessuto non tessuto per i filtri integrati sul fondo delle capsule di caffè devono oggi venire prodotti in modo economico e in grandi quantità e devono essere sicuri dal punto di vista del processo. In questo contesto, i processi meccanici di separazione e collegamento si sono dimostrati inadatti a soddisfare le esigenze pratiche, proprio come le tecniche laser. Per quanto riguarda i processi di separazione, ad esempio, i bordi dei filtri erano spesso sfilacciati o fusi il che, pur non influenzando la funzione dei filtri, comprometteva comunque l'aspetto estetico e, in parte, anche il gusto. Inoltre, i brevi e auspicabili tempi di ciclo erano praticamente irrealizzabili. Soprattutto i processi laser si sono dimostrati essere anche piuttosto costosi, in quanto è stato necessario installare cappe aspiranti aggiuntive per i gas di combustione. Al contrario, i sistemi a ultrasuoni utilizzati per il taglio e l'unione convincono oggi sia dal punto di vista tecnico che economico:

#### **Veloce e pulito: Taglio/saldatura nel processo "cut-and-seal"**

Il tessuto non tessuto filtrante è composto da vari strati. Nella prima fase, i singoli strati della pellicola in tessuto non tessuto vengono uniti l'uno con l'altro e contemporaneamente i tessuti non tessuti filtranti vengono tagliati con gli ultrasuoni. Questo processo, definito di taglio/saldatura o "cut-and-seal", viene compiuto da 14 sonotrodi della Telsonic AG i quali si adattano perfettamente all'applicazione proprio come le sottostanti incudini di saldatura (figura 2). Il processo di taglio/saldatura che dura solo 200 ms, è pulito e rispettoso nei confronti dell'ambiente in quanto non è necessario alcun mezzo di taglio. Non comporta nessuna perdita di materiale, nessun truciolo e nessun gas di combustione, come nel taglio laser. I bordi di taglio sono lisci e netti, per cui non è necessaria una lavorazione di finitura. Per di più, il taglio a ultrasuoni è anche silenzioso. Pertanto, non si devono adottare misure anti-rumore.

In questo processo di tranciatura con il metodo "cut-and-seal", i filtri vengono anche posizionati nelle capsule in modo altamente preciso e, nella fase successiva, vengono saldamente collegati alla capsula, sempre con l'aiuto degli ultrasuoni. Anche in questa stazione, si utilizzano 14 sonotrodi di saldatura in parallelo che lavorano ad una velocità simile al processo "cut-and-seal" e garantiscono risultati altrettanto puliti. L'impianto è così in grado di produrre 800 capsule di caffè al minuto. Il processo è affidabile e sicuro in quanto il processo a ultrasuoni richiede pochi parametri facili da impostare e monitorare. I parametri sono l'energia, la forza e il tempo di saldatura nonché la potenza massima ( $P_{max}$ ).

#### **Di facile integrazione nell'impianto**

Tutte le apparecchiature a ultrasuoni sono formate rispettivamente da quattro componenti facili da integrare nella linea di produzione delle capsule di caffè: il generatore a ultrasuoni che produce le oscillazioni ad alta frequenza elettriche, il convertitore, che le trasforma in oscillazioni meccaniche, un booster per amplificare l'ampiezza e il sonotrodo. Quest'ultimo immette le oscillazioni meccaniche nel pezzo. Convertitore, booster e sonotrodo sono saldamente accoppiati tra loro a livello meccanico e sintonizzati acusticamente tra loro in risonanza. Il generatore svolge un ruolo chiave perché non solo produce le oscillazioni elettriche ad alta frequenza, ma esegue anche il collegamento al sistema di automazione sovraordinato. Tramite moderni sistemi bus all'avanguardia è possibile adattare per es. i parametri di saldatura e leggere i risultati in tempo reale. Nell'impianto di produzione per le capsule di caffè, ad esempio, ciò avviene tramite EtherCAT e i dati vengono utilizzati per le valutazioni statistiche. I valori teorici esterni preimpostati per ampiezza, tempo, energia e potenza massima, nonché Soft Start per sonotrodi di grandi dimensioni e autotuning della frequenza sono alcune delle altre caratteristiche che garantiscono una massima stabilità del processo.

Per la tranciatura dei tessuti non tessuti filtranti nel processo di taglio/saldatura e il relativo collegamento con le capsule di caffè, è stata così trovata la tecnica ottimale per produrre grandi quantità in modo economico e preciso. La qualità di saldatura e tranciatura può essere riprodotta in qualsiasi momento, tutti i parametri di processo possono essere monitorati ininterrottamente durante la produzione e, se necessario, valutati dal punto di vista statistico.