

## La rapidità del raffreddamento riduce i tempi di ciclo produttivi

Utilizzo degli strumenti di saldatura a ultrasuoni nell'industria automobilistica

SALDATURA PLASTICA

SALDATURA METALLI

TAGLIO

PULIZIA

VAGLIATURA



01

Bronschhofen (Svizzera), 10/2019

La saldatura con ultrasuoni si è affermata nell'industria automobilistica come metodo di giunzione economico e rispettoso dell'ambiente per la connessione e il montaggio di pezzi plastici e metallici. Importanti vantaggi sono il fatto di poter lavorare senza colla, elementi di collegamento e solventi, rendendo l'applicazione ecocompatibile ed efficiente. Ciò vale anche per le applicazioni che richiedono tempi di ciclo brevi, ad es. in caso di utilizzo di robot. I concetti di raffreddamento innovativi ora consentono tempi di ciclo inferiori a due secondi in linee produttive rapide.

Se nell'industria automobilistica vengono assemblati componenti singoli in grossi moduli, la giunzione a ultrasuoni resta la soluzione preferita. In questa procedura, la plastica viene plastificata a caldo nei punti di contatto mediante il passaggio mirato di energia a ultrasuoni e viene deformata e pressata sotto pressione. Si ottengono così collegamenti tra giunti altamente resistenti con sollecitazione termica ridotta di prodotto e ambiente circostante in seguito al raffreddamento dei punti di saldatura. Per accelerare questo processo e, di conseguenza, ridurre i tempi di ciclo, si è soliti far raffreddare gli strumenti di rivettatura, i cosiddetti sonotrodi. Per farlo sono disponibili diverse opzioni che di distinguono fra loro in base all'efficienza.

### Maggiore efficienza nel raffreddamento dei sonotrodi

Insufflare aria compressa nel sonotrodo è una delle possibilità. La procedura di raffreddamento però è molto lunga e inefficiente, dato il consumo enorme di aria compressa. Attualmente, pertanto, i sonotrodi sono predisposti con cavità, o spazi



02



03

01 Vortice Booster con sonotrodi di rivettatura

02 Rivestimento interno porta

03 Rivestimento interno porta con molti punti di saldatura

vuoti, in grado di far scorrere l'aria compressa fino alla punta. L'aria di raffreddamento viene così convogliata laddove necessario, con conseguente accelerazione del processo di raffreddamento e riduzione del consumo d'aria compressa. Questa soluzione, tuttavia, è impegnativa in fase di realizzazione, soprattutto quando i sonotrodi sono montati su un robot. Il collegamento ad aria compressa va fissato direttamente sul sonotrodo. In questo modo si ottiene una soluzione poco flessibile poiché è più difficile sostituire i sonotrodi. In caso di un cambio di prodotto, ad esempio, occorre sempre allentare anche le condotte ad aria compressa per poi, successivamente, riserrarle. Inoltre, i sonotrodi, nonostante i loro tempi di riposo lunghi, sono sempre parti soggette a usura, e pertanto vanno sostituiti.

### Il vortice Booster

Gli specialisti degli ultrasuoni di Telsonic AG hanno pertanto sviluppato un'altra modalità di raffreddamento dei sonotrodi. Nella soluzione brevettata, il collegamento ad aria compressa non è più sul sonotrodo ma sul Booster. Di norma, un sistema di saldatura a ultrasuoni è composto da più componenti: il generatore, che genera l'ultrasuono, un convertitore, che con l'aiuto di piezoceramiche trasforma l'ultrasuono in oscillazioni meccaniche che vengono trasmesse in modo amplificato dal Booster al sonotrodo.

L'utilizzo del Booster per il raffreddamento offre contemporaneamente due vantaggi: in questo modo, in caso di sostituzione di un sonotrodo non è necessario allentare il collegamento ad aria compressa e il raffreddamento è più efficiente. Ecco come funziona il vortice Booster: innanzitutto viene immessa aria compressa (max. 10 bar) nel Booster per il pre-raffreddamento. Successivamente, l'aria viene decompressa e si utilizza l'effetto Joule-Thomson per abbassare ulteriormente la temperatura dell'aria (cfr. scatola di comando). Chiari esempi di questa procedura sono disponibili anche nella quotidianità: il raffreddamento del selz, del gelato cremoso o della panna montata durante la fuoriuscita da una bottiglia ad aria compressa, o quando i cannoni per sparare la neve gettano neve artificiale sulle piste da sci. I sonotrodi adatti al Booster hanno apposite cavità speciali compatibili con un tubo di Ranque-Hilsch. In questo modo, le zone a bassa pressione con circolazione vibrante rapida separano l'aria fredda al centro dall'aria calda sulle superfici delle pareti del sonotrodo. Il getto d'aria fredda proveniente dal centro del sonotrodo raggiunge così direttamente la punta del sonotrodo. In questo modo, il punto di rivettatura si raffredda più velocemente con conseguente aumento dell'efficienza di raffreddamento. Nella prassi è dimostrato che, grazie alla procedura di raffreddamento brevettata, i tempi di ciclo sono riducibili quasi alla metà o addirittura sotto i due secondi in caso di rivettature a ultrasuoni mediante robot.

di Andreas Hutterli, product manager di Telsonic AG

### Sfruttamento intelligente degli effetti fisici

Il brevetto Telsonic è basato sulla generazione di gradiente di temperatura nell'aria compressa all'interno delle cavità del vortice Booster e del sonotrodo. L'aria compressa che penetra all'interno del generatore di vibrazioni viene innanzitutto pre-raffreddata mediante l'effetto Joule-Thomson. Successivamente, l'aria fluisce come in un tubo vibrante nella cavità apposita del vortice Booster e del sonotrodo, in modo tale che la durata di stazionamento dell'aria venga prolungata. L'efficienza di raffreddamento della procedura Telsonic è pertanto decisamente superiore rispetto a quella dei sistemi a sonotrodo finora utilizzati funzionanti con aria compressa non raffreddata.