

Procedimento di giunzione sicuro ed economico

Saldatura a ultrasuoni per plastica e metallo

SALDATURA PLASTICA

SALDATURA METALLI

TAGLIO

PULIZIA

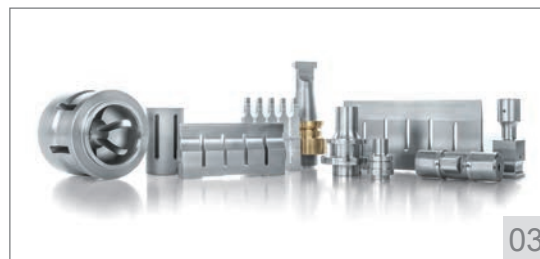
VAGLIATURA



Bronschhofen (CH), 02/2020

La saldatura a ultrasuoni è un metodo ben collaudato per congiungere parti metalliche o plastiche. I campi d'impiego vanno dalla giunzione di componenti termoplastici, all'incasso di inserti metallici passando per il collegamento di fili, cavetti con sbarre collettrici, saldature su fasci di cavi e contatti nell'industria automobilistica ed elettrica, fino ai materiali da imballo e le applicazioni speciali con fili verniciati, pellicole e lamiere sottili. Benché la tecnologia a ultrasuoni, quale metodo di giunzione di metalli o plastiche, comporti costi di investimento ingenti rispetto ad altri processi, considerando i costi degli utensili, il consumo energetico e la qualità delle giunzioni, essa risulta – in ultima analisi – di norma più economica nel lungo periodo.

La saldatura a ultrasuoni si è affermata in tanti settori in quanto offre tempi di processo brevi ed efficienti ed è semplice da integrare nei sistemi di automazione (Figura 1). Le durate di saldatura vanno di norma da 0,2 ai 2 secondi (fino a un massimo di 3 secondi), a seconda dell'area e dell'altezza della saldatura. Diversamente da altri processi di giunzione, come ad esempio la saldatura a specchio (tecnica di saldatura termica per congiungere termoplasti), non sono richiesti tempi di riscaldamento o raffreddamento. Possono essere combinate le leghe più disparate con spessore dei materiali variabili e la maggior parte degli strati di ossidi naturali non interferisce o quasi con la saldabilità dei giunti. Inoltre ad es. l'alluminio si presta molto bene a essere saldato a ultrasuoni, mentre per contro le saldature su alluminio



- 01 Componenti a ultrasuoni selezionati supportano la costruzione di impianti complessi
- 02 Terminazione saldata a ultrasuoni tra cavo in rame e terminale MAK
- 03 Svariate applicazioni di giunzione richiedono utensili acustici (sonotrodi) su misura



- 04 Processo di saldatura con guida a menu con Telso®Flex
- 05 Una connessione forte. Portasensore saldato con processo torsionale su paraurti leggero

tendono a essere una sfida per altri processi. Rispetto ad altri procedimenti di saldatura di metalli, gli elementi di giunzione si riscaldano meno e quindi non raggiungono il punto di fusione. Ciò comporta diversi vantaggi rispetto ad altre tecniche di giunzione, tra cui il fatto che gli altri materiali presenti nell'immediato circondario, ad esempio gli isolamenti dei fili, non subiscono danni. Inoltre non si creano alterazioni della struttura dello strato limite quali infragilimenti degli elementi di giunzione nel passaggio al materiale solido (Figura 2).

Ridotto fabbisogno energetico e lunghe durate utili

Per di più la saldatura a ultrasuoni presenta un'efficienza energetica elevata. Grazie all'elettronica di alta potenza modernissima, l'energia elettrica è infatti convertita dal sistema a ultrasuoni in energia vibrazionale con un rendimento elevatissimo e, nella zona di giunzione, in energia termica, che può variare tra qualche Joule e diversi Kilojoule. La forza di saldatura è generata di norma da cilindri pneumatici. A seconda dell'applicazione e del fattore di servizio, per raffreddare gli utensili può essere necessaria anche aria compressa. I generatori di ultrasuoni hanno solitamente una potenza di 3.6kW, che è quindi notevolmente inferiore a quella di una saldatrice a resistenza. Inoltre spesso la saldatura a resistenza richiede anche un costoso raffreddamento ad acqua, con costi aggiuntivi per il riciclaggio e la pulizia o addirittura un nuovo alimentatore per poter mettere a disposizione la potenza necessaria quando si usano diversi sistemi.

Anche i costi degli utensili sono più gestibili per il procedimento a ultrasuoni. Gli utensili acustici, i cosiddetti sonotrodi, sono solitamente fabbricati in alluminio, titanio o acciaio per utensili temprato. L'alluminio è economico e si presta a essere lavorato in maniera semplice e rapida. Il titanio è invece caro, ma estremamente resistente all'usura. Tutte le versioni convincono per le lunghe durate utili. I sonotrodi a ultrasuoni sono in grado di resistere, a seconda dell'applicazione, a diverse centinaia di migliaia di cicli (Figura 3). Per contro, normalmente, gli utensili per saldatura a resistenza operanti in ambienti automatizzati devono essere sostituiti quotidianamente. Nella saldatura plastica le durate utili delle superfici di lavoro dei sonotrodi possono essere molto maggiori e, per i metalli meno abrasivi, possono superare addirittura il milione di cicli.

Progettazione specifica per l'applicazione e controllo qualità ottimale

La saldatura a ultrasuoni è quindi un processo di giunzione economicamente conveniente per gran parte dei materiali termoplastici e per i metalli non ferrosi, quali alluminio, rame, ottone o nichel. Tuttavia, se non si fa attenzione a un'adeguata configurazione delle parti, possono rendersi necessari cospicui adeguamenti, con conseguente perdita del vantaggio economico. Pertanto Telsonic consiglia agli utenti di interfacciarsi con gli specialisti degli ultrasuoni sin dalle prime fasi di progettazione, in modo da ottenere un design dei componenti e della zona di giunzione adatto per gli ultrasuoni. In questo modo è possibile evitare i costi per modifiche successive. Val sempre la pena prendere in considerazione gli ultrasuoni, poiché spesso il prezzo di una saldatrice a ultrasuoni può essere giustificato ad esempio nel caso si vada a sostituire un altro processo, come una stazione di stagnatura, o dal risparmio di elementi di fissaggio come ad es. supporti, clip ecc. Una saldatrice a ultrasuoni può altresì ridurre i costi della manodopera ed eliminare i rischi di ferite indotti dai processi di crimpatura o brasatura.

Inoltre le diverse opzioni del controllo qualità contribuiscono al risparmio di costi, fatto questo che spesso si dimentica di tener presente. Per ogni componente è fornito un feedback delle grandezze rilevanti ai fini della qualità quali energia totale, potenza massima, durata della saldatura, spessore delle parti assoluto o differenziale ecc.

Il comando del processo intelligente dell'impianto è in grado di riconoscere eventuali problemi, come ad es. contorni mancanti o non adeguatamente formati, uso di un numero errato di fili, cavetti inseriti mancanti, cambiamenti di durezza e spessore del materiale o la completa assenza di parti nell'utensile, in base agli intervalli di tolleranza definiti. Ciò contribuisce in misura notevole a evitare che nella catena di produzione finiscano parti difettose, con conseguenti risparmi in termini di tempi di rilavorazione, scarti e soldi.

Ecologiche e semplici da utilizzare

Poiché le saldatrici a ultrasuoni non necessitano di un raffreddamento ad acqua e hanno anche bassi consumi d'aria, i costi di esercizio diminuiscono. Di norma un'aspirazione dell'aria non è necessaria poiché in gran parte delle applicazioni su plastiche e metalli non si creano vapori o gas. La saldatura a ultrasuoni dei metalli non richiede nemmeno altri materiali di consumo come ferrule a crimpare, fondenti e leghe per saldatura. Con la saldatura a ultrasuoni delle plastiche si eliminano inoltre componenti aggiuntivi come guarnizioni, adesivi e solventi. Di norma non è necessaria nemmeno una pulizia degli elementi da congiungere, poiché per effetto delle oscillazioni introdotte dagli ultrasuoni le impurità vengono rimosse e gli strati di ossido vengono frammentati.

Il comando della maggior parte degli impianti di saldatura a ultrasuoni è relativamente semplice. Solitamente è sufficiente un addestramento di un'unica giornata. Gli odierni comandi per processi di saldatura sono dotati di guida a menu e quindi sono estremamente semplici da utilizzare (Figura 4). I parametri di processo per le diverse combinazioni e progetti di saldatura sono archiviati e possono essere richiamati in tutta semplicità, escludendo praticamente qualunque rischio di comandi errati dovuti a errate impostazioni delle macchine.

La tecnologia di saldatura a ultrasuoni di plastiche e metalli è quindi un processo di giunzione sicuro, economico ed ecologico. Ormai è ampiamente diffusa nella tecnologia automobilistica, in quanto supporta attivamente riduzioni di peso, efficienza energetica e mobilità elettrica (Figura 5). È adatta praticamente per tutti i materiali leggeri ed è utilizzata anche per le reti di bordo delle applicazioni a corrente forte negli scooter elettrici per anziani o disabili in cui, per contenere il peso, il rame è sostituito in misura sempre crescente dall'alluminio. Tempi di ciclo brevi, apporto selettivo dell'energia, flessibilità nell'uso ed elevata sicurezza dei processi sono ulteriori criteri che caratterizzano la saldatura a ultrasuoni sia delle plastiche che dei metalli quale processo sicuro ed economico.

di Reinhard Züst, Technical Consultant, TELSONIC AG (Svizzera)



06 Reinhard Züst,
Technical Consultant,
TELSONIC AG