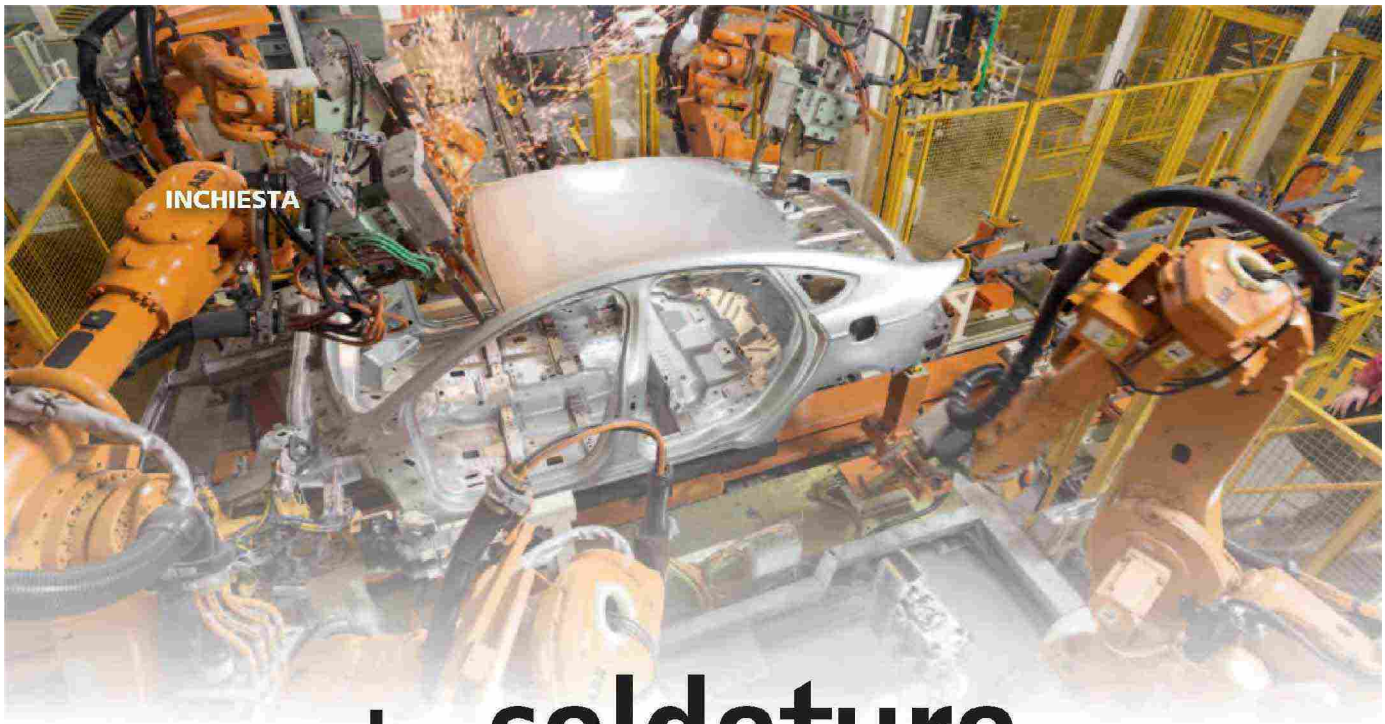


La saldatura del futuro è già qui

La nuova automazione in saldatura porta controllo sempre più intelligente dei parametri di processo con qualità elevata e costante, e inoltre integrazione con i controlli robot, creando occupazione meno gravosa e spingendo la formazione di nuove competenze. A colloquio con alcuni specialisti

di Marco Zambelli

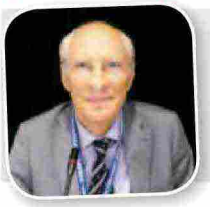
Robot, sensori e intelligenza artificiale realizzano oggi nelle applicazioni di saldatura prestazioni un tempo solo immaginabili. Soluzioni integrate creano innovazione grazie alla contaminazione tra competenze nella saldatura e nel mondo della robotica, portando nuova linfa vitale nel connubio storico tra saldatura e automazione. Proprio nella saldatura vennero infatti applicati i primi robot in Italia agli inizi degli anni 70, come racconta Pietro Lonardo, presidente IIS, l'Istituto Italiano della saldatura che lo scorso 22 maggio ha celebrato 70 anni di storia: "Alla sua nascita la saldatura era un processo manuale, considerato pericoloso e che dipendeva soprattutto dalla capacità degli operatori, il che rendeva difficile il controllo della qualità. Oggi il mercato offre tecnologie evolute, con costi abbassati di elettronica e software e performance superiori che portano un'automazione nuova, più ripartita e più piccola, ma soprattutto con livelli di affidabilità e di velocità (grazie all'informatica) che permettono di realizzare applicazioni che 20-30 anni fa potevamo solo pensare".

Dei due milioni di robot installati oggi nel mondo, la saldatura è il processo di maggiore applicazione, con 500.000 robot installati, seconda soltanto alla manipolazione. "Il mercato dei robot cresce di 300.000 unità l'anno - dice Domenico Appendino, presidente Siri -, e 50.000 di questi sono robot di saldatura. In questa evoluzione delle tecnologie è fondamentale che gli specialisti dei due mondi, saldatura e robot, lavorino insieme con una stretta contaminazione tra tecnologie, perché solo così si possono fare grandi balzi tecnologici in tempi brevi".

Il cambiamento comporta quindi anche un ripensamento dei processi, che richiede di conseguenza la produzione di nuova formazione e di nuove competenze, figure professionali che siano in grado di utilizzare le nuove tecnologie e di condurre i processi rinnovati. Non solo cambia il lavoro degli addetti, quindi, ma cresce anche l'occupazione, come testimoniato dalle esperienze raccontate da alcune aziende utilizzatrici, raccontate da Rinaldo Rigon, project manager IWE in Ecor International, Fabio Pagliero, tito-

Codice abbonamento: 132292
Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

I protagonisti



Pietro Lonardo, presidente **IIS**: "Il binomio tra saldatura e automazione robot è storico, e oggi l'evoluzione rapida delle tecnologie richiede di produrre nuova formazione e nuove competenze per sostenere il cambiamento in corso".

Domenico Appendino, presidente **Siri**: "Nel ripensamento dei processi è fondamentale che esperti in saldatura e in robot lavorino insieme, perché la contaminazione e l'integrazione tra le tecnologie porta a fare grandi balzi in tempi brevi".

Rinaldo Rigon, project manager IWE **Ecor International**: "La costanza dei parametri elettrici è una prerogativa degli impianti automatici di saldatura, insieme ad avanzamento accurato e a un controllo preciso dell'apporto termico".

lare di Multitel Pagliero, Roberto Stocchetti, welding specialist in Magneti Marelli, e Stefano Bagalini, head quality department in OMT.

Lavorazioni a zero difetti. La saldatura di componenti in leghe leggere di alluminio per il mercato aerospace presenta diverse criticità, in primo luogo la dipendenza dalle capacità dell'operatore. Ecor International produce serbatoi subaleari di carburante per velivoli, soggetti ai criteri qualitativi molto restrittivi del comparto che non ammettono difetti. Requisiti di processo impongono inoltre la qualificazione del personale secondo AWS D17.1 e controlli non distruttivi sia superficiali sia volumetrici, per accertare che i serbatoi siano in Classe A. "La saldatura TIG dei nostri serbatoi in leghe leggere comporta notevoli difficoltà per l'operatore - spiega Rigon - i giunti di saldatura hanno infatti profili tridimensionali che si sviluppano nello spazio in ragione dei requisiti aerodinamici del componente, difficili da seguire per il saldatore. I giunti hanno inoltre lunghezza fino a 1.040 mm, e non sono ammesse riprese di saldatura, presentando anche incrocio tra saldature longitudinali e orbitali tra i tronconi e le flange del serbatoio".
Una prima fase sperimentale condotta in saldatura TIG manuale ha portato a una serie di difetti operativi, con conseguente tasso elevato di riparazioni che pesava sulla commessa finale, oltre a impegnare il personale in attività non produttive. Ecor ha quindi deciso di investire in un impianto automatico di saldatura, sviluppato da REA Robotics e costituito da robot antropomorfo, sorgente di saldatura e sistema di controllo e programmazione software nativo tutto OTC. L'investimento ha ridotto notevolmente le difficoltà operative e le variabili di processo, garantendo stabilità elevata dei parametri di saldatura con qualità superiore dei giunti e notevole riduzione dei difetti da riparare. L'adozione nel 2017 del controllo radiografico digitale nel reparto NDT ha quindi portato ulteriori vantaggi nei controlli finali, in termini di una maggiore risoluzione rispetto alle pellicole con possibilità di applicare filtri elettronici, facilità di rapportazione e di trasferimento delle immagini.

Riconoscimento automatico dei giunti. In Multitel Pagliero l'aumento di produzione e della richiesta di qualità e ripetibilità sui prodotti ha reso necessario

Formazione avanzata.

All'interno del denso calendario corsi di formazione che l'IIS organizza, l'Istituto tiene a settembre di quest'anno la terza edizione dei corsi dedicati alle linee guida sviluppate dalla federazione europea della saldatura per la formazione e qualificazione degli operatori addetti a saldatura robotizzata, orbitale e meccanizzata (Imorw). I corsi, nelle sedi IIS di Genova e Modena, offrono due livelli di approfondimento e un programma didattico strutturato in collaborazione con Siri, con l'obiettivo di conferire al corso un carattere strettamente industriale e applicativo.

Codice abbonamento: 132292
Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

I protagonisti

Fabio Pagliero, titolare **Multitel Pagliero**: "L'automazione ha portato una riduzione di 2,5 volte nel tempo di produzione, con aumento della qualità dei giunti ed eccellente risultato estetico, fattore molto apprezzato dai nostri clienti".

Roberto Stocchetti, welding specialist **Magneti Marelli**: "La produzione in serie di componenti automotive ha richiesto un'attenta strategia di pre-industrializzazione dei processi di saldatura, semplificata dall'impiego di specifici metodi statistico matematici".

Stefano Bagalini, head quality department **OMT**: "L'implementazione di un'isola robotizzata non ha provocato la perdita di posti di lavoro, anzi ha alleggerito e reso più sicuro il lavoro del personale addetto, che ora deve solo assemblare e movimentare i pezzi".

passare dalla saldatura automatica a quella robotizzata. L'azienda è tra le poche sul mercato a realizzare in alluminio piattaforme per lavoro aereo per mezzi di sollevamento, che grazie al peso ridotto consentono uno sbraccio maggiore, con resistenza alla corrosione e riduzione del peso dei mezzi, caratteristiche molto apprezzate specialmente sui mercati internazionali. L'azienda ha installato isole robotizzate Roboteco con configurazioni di robot Panasonic Tawers specifiche per saldatura di leghe di alluminio. In queste, una sola CPU controlla i movimenti del robot, i parametri di saldatura, con generatore Panasonic integrato nel quadro di comando e interconnesso, e l'adduzione del filo servo assistito.
"Una delle difficoltà nella saldatura dei nostri prodotti è rappresentata dalla geometria complessa dei telai - racconta Pagliero - i giunti sono di diversi tipi e presentano differenti posizioni di saldatura e spessori compresi tra i 3 e i 20 mm, per un totale di circa 30 m di saldatura per un telaio classico". L'automazione ha ridotto di 2,5 volte i tempi di produzione, da 30 a 16 ore, con aumento della qualità dei giunti, con forma del cordone ottimale ed eccellente aspetto estetico, riconosciuto e apprezzato dai clienti. La soluzione offre programmazione assistita dei parametri di saldatura con il 'weld navigation', consentendo all'operatore di inserire due dati, tipo di giunto e spessore, da cui il robot determina in automatico tutti i parametri corretti, gestendo la posizione ideale della torcia. Il software di programmazione Dtps di Panasonic consente di importare disegni CAD 3D dei pezzi da saldare, con funzione di riconoscimento automatico del tipo di giunto, facilitando la programmazione off-line in ambiente virtuale dei percorsi e dei parametri di saldatura e delle funzioni aggiuntive. Roboteco ha infine sviluppato un pacchetto che trasferisce al pannello operatore a bordo macchina tutti i segnali provenienti dalla CPU, facilmente interfacciabile con gestionali e software di gestione produzione. "La cosa più bella portata con la robotizzazione - aggiunge Pagliero - è stato però l'aumento occupazionale: in azienda siamo passati da 150 a 270 persone dal 2012 ad oggi. È quindi cresciuta la specializzazione degli addetti, che possono dedicarsi al miglioramento dei processi, sono più motivati e vengono a lavorare più volentieri".

Algoritmi in saldatura automotive. Le produzioni in grande serie di componenti automotive in acciaio

Codice abbonamento: 132292
Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

hanno portato Magneti Marelli a dover affrontare le difficoltà poste dalla industrializzazione di celle robotiche di saldatura Gmaw, per un tipo di produzione in continuo per 250 giorni l'anno su tre turni. Difficoltà rappresentate soprattutto dalla saldatura di lamiere in acciaio inox con spessori dei lembi saldati pari a 0,9-1 mm. "Nella fase prototipale era per noi necessario capire esattamente quali fattori e variabili generano e influenzano il processo di saldatura - illustra Stocchetti - trattandosi di piccoli spessori, anche minime variazioni possono infatti determinare il passaggio dalla saldatura al taglio, con produzione di scarti". L'azienda ha quindi proceduto con una serie di test sperimentali di produzione su un componente, nello specifico un 'muffler' per sistema di scarico 'cold end' di una vettura, condotti incrociando diversi valori di variabili indipendenti del processo di saldatura, corrente, tensione e velocità.
La sperimentazione è stata poi semplificata sfruttando algoritmi 'orthogonal array', che, prendendo le variabili in ingresso, hanno generato la migliore matrice di dati da impiegare per effettuare le prove. Il metodo matematico statistico ha consentito di ridurre da 27 a 9 gli ipotetici test da eseguire, riducendo di tre volte il carico di lavoro e dando risultati esaustivi sulla migliore combinazione di parametri da impiegare in produzione.
La selezione è avvenuta in base ai migliori risultati ottenibili su una serie di criteri definiti dalle specifiche cliente: penetrazione e larghezza di saldatura, calore specifico (onde evitare deformazioni o perforazioni), tempo ciclo e quantità di materiale depositato, per non avere rilavorazioni manuali. "Per ridurre quindi le variabili che affettano il processo - aggiunge Stocchetti - abbiamo poi introdotto un sistema con camera d'ispezione che prima della saldatura effettua una fotografia del componente, per identificare la posizione dell'asola da saldare e inviare al robot le coordinate XY per individuare il punto zero di innesco della saldatura".

Autoapprendimento dei parametri. In OMT è in fase di start-up un impianto robotizzato che sostituirà la saldatura semiautomatica e meccanizzata, ora in uso su fondi e virole per cisterne di trasporto carburante in lega di alluminio. Le cisterne hanno struttura modulare 'a bicchieri', ognuno composto da fondo e virola saldati. Il fondo è realizzato mediante due saldature Gmaw tra lente del fondo e un profilo estruso, con carrellino automatico e passate parziali in manuale nelle zone con luce eccessiva. Il giunto virola-fondo è eseguito da un operatore che entra fisicamente nel bicchiere.

L'isola robotizzata è composta da due stazioni separate indipendenti, in una lavora il robot e nell'altra il personale per carico/scarico pezzi. Viene impiegato un robot IGM in configurazione sospesa a 7 assi, progettato per saldatura ad arco con struttura cava per passaggio di tutti i cavi e della guaina filo. L'unità di saldatura MIG/MAG è una Fronius TPS 500i, con unità centrale di controllo e regolazione del robot che dialoga in tempo reale mediante architettura bus ad alta velocità con il generatore. "Elemento chiave del controllo robot è il teach pendant K6 - dice Bagalini - tastiera con touch screen e joystick per accesso a tutte le variabili di movimento e saldatura. La programmazione avviene online, con l'operatore a bordo pezzo che muove il robot, mettendo la torcia in posizione in un numero minimo di punti necessari a definire il giunto, salvando le posizioni del braccio come punti del percorso nel programma di movimento". Il programma richiama da una libreria i vari parametri, comprese le routine per chiusura giunto, pulizia torcia e ritorno in posizione di stand-by.
Una camera laser iCAM integrata al sistema di controllo del robot corregge quindi il percorso definito per il tipo di giunto, compensando errori e tolleranze del pezzo. Ciò assicura autoapprendimento in tempo reale durante il processo. L'adozione dell'isola porterà flessibilità in azienda, con migliore gestione dei picchi di produzione e riduzione dei tempi ciclo di oltre il 60%, con qualità elevata e costante dei giunti in produzione continua e sicura. "L'implementazione dell'isola non ha inoltre provocato una perdita di posti di lavoro - conclude Bagalini - anzi, ha alleggerito il lavoro degli addetti, che ora devono solo assemblare e movimentare i pezzi".
Le statistiche dei primi tre mesi di utilizzo mostrano un risparmio ore di oltre il 3% in saldatura, facendo ipotizzare un ROI del robot di circa quattro anni.

@marcocyn

Codice abbonamento: 132292
Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.