

Meccatronica e robot: l'integrazione perfetta

Gian Carlo Lanzetti

ROBOTECO - ITALARGON: AZIENDA SPECIALIZZATA NELLA SALDATURA ROBOTIZZATA AD ARCO E LASER CON UN TASSO DI PENETRAZIONE NEL SETTORE DELLA SALDATURA AD ARCO INTORNO AL 25% (DATI ANASTA)

Dal 1991 Roboteco distribuisce in Italia e in Spagna i robot della casa giapponese Panasonic. Inoltre, dal 2006 ha introdotto sul mercato l'innovativa e per ora ancora inimitata tecnologia Tawers, rivolta alle applicazioni di saldatura ad arco (MIG/MAG/TIG/Plasma). La società conta circa 60 esperti, in massima parte ingegneri e tecnici, una base installata di 3.500 impianti in Italia e all'estero ed oltre 900 clienti attivi. Le sedi operative sono tre: Limoto di Pioltello (MI), Bolzaneto (GE) e Curno (BG). Due sono i magazzini ricambi per garantire la massima efficienza del servizio pre e post-vendita, e altri due i «Technical Center» attrezzati coi principali processi di saldatura e taglio e progettati per prove e dimostrazioni ai clienti.

La soluzione di Roboteco-Italargon

Una delle più significative realizzazioni messe a punto dal team Roboteco riguarda una soluzione personalizzata per un cliente con necessità di ottenere una macchina in grado di saldare un tubo dotato di due flange che costituiscono a loro volta le sedi dei cuscinetti situati all'estremità del tubo stesso.

I requisiti fondamentali richiesti dal cliente (un importante gruppo industriale europeo che produce rulli per nastri trasportatori) erano ampia autonomia di funzionamento senza l'intervento dell'operatore ed estrema flessibilità nella gestione dei cambi di produzione. Dall'integrazione tra meccatronica e robot è nata la soluzione che Roboteco-Italargon ha individuato per soddisfare la richiesta.

La soluzione individuata è stata quella di integrare apparecchiature meccatroniche ad alta automazione con quattro robot industriali Panasonic.

Lo svolgimento dell'operazione era composto da diverse fasi, molte delle quali svolte contemporaneamente per ridurre il tempo ciclo di produzione di un rullo:

1. asservimento automatico del tubo
2. carico manuale e asservimento automatico delle flange
3. posizionamento e vincolo del tubo nella macchina
4. posizionamento delle flange nella macchina
5. chiusura delle flange sul tubo
6. saldatura circonferenziale tubo-flange
7. scarico del rullo saldato dalla macchina
8. uscita del rullo saldato dalla macchina.

1. Asservimento automatico del tubo

Il tubo, tagliato a misura e tornito per preparare la sede di saldatura, proveniente da un'altra macchina automatica, viene asservito tramite nastro trasportatore. Un sistema combinato fotocellule-encoder misura l'effettiva lunghezza del tubo asservito e la confronta con quella impostata nel programma, generando una segnalazione di errore nel caso in cui le due lunghezze differiscano tra di loro. La misurazione della lunghezza del tubo è inoltre necessaria per garantire il corretto posizionamento assiale del tubo nella macchina. L'asservimento del tubo avviene senza soluzione di continuità garantendo completa autonomia funzionale alla macchina.

2. Carico manuale e asservimento automatico delle flange

Le flange vengono posizionate manualmente in due caricatori, uno per l'estremità destra e uno per l'estremità sinistra del tubo, ciascuno in grado di ospitare fino a 266 flange. Il caricatore porta le flange su un nastro di singolarizzazione dove un sistema elettro-pneumatico colloca la singola flangia nella posizione idonea ad essere prelevata. Il caricatore garantisce un'autonomia di circa 2 ore e può essere riempito senza la necessità di fermare la macchina.

UN BINOMIO VINCENTE: ROBOTECO-PANASONIC

“La saldatura è da sempre il nostro unico mestiere” – dichiara Alessandro Santamaria, Amministratore Delegato della società. “Oltre alla continua innovazione sui processi di saldatura ad arco e laser, i nostri principali sforzi tecnologici puntano sia al fronte dei sistemi di programmazione on-line e off-line, sempre più a misura di un utente non esperto in saldatura, che ai sistemi di controllo qualità post-saldatura. Sistemi esperti sempre più performanti si stanno affermando sul mercato per automatizzare anche le fasi di controllo post-saldatura e tracciabilità dei risultati. Questo ci consente da diversi anni di stare stabilmente sopra al 25% di quota di mercato in Italia. In un paio di anni abbiamo toccato anche punte vicine al 40% (riferimento indagini statistiche Anasta e Siri-UCIMU)”. Abbiamo chiesto poi a Santamaria di indicare i plus della società. “Oltre ad essere da 30 anni partner esclusivi per l'Italia della multinazionale giapponese Panasonic, che nel 2017 ci ha concesso anche la distribuzione sul mercato spagnolo, mi limito a citare i due plus principali: siamo 100% competenti in saldatura, ciò vuol dire che il 100% del nostro fatturato proviene da impianti robotizzati per saldatura ad arco o laser, e le nostre vendite sono indirizzate al 100% all'utente finale, garantendo quindi ai nostri clienti l'accesso diretto alla tecnologia Panasonic, senza filtri”.



3. Posizionamento e vincolo del tubo nella macchina

I tubi asserviti tramite il sistema descritto al punto 1 vengono prelevati da una doppia pinza, in cui la distanza tra le griffe è regolata tramite motore ed encoder per adeguarsi alla lunghezza del tubo, e depositati su un nastro con movimento a passi, a 3 posizioni, che li introduce nella macchina con movimenti controllati che evitano qualsiasi rotolamento del tubo. Una doppia ganascia, la cui geometria è stata appositamente progettata per adattarsi a tutti i diametri dei tubi, azionata da motore con controllo di coppia in chiusura, pone e vincola il tubo nella corretta posizione radiale.

4. Posizionamento delle flange nella macchina

Le flange, singolarizzate dal sistema descritto al punto 3, vengono prelevate tramite griffe pneumatiche, anch'esse con geometria appositamente studiata per adattarsi a tutti i diametri delle flange stesse, montate su due robot Panasonic TL-1800 e caricate su appositi tamponi. L'ampio raggio operativo e l'estrema precisione nei movimenti dei robot Panasonic TL-1800, hanno garantito l'inserimento delle flange sui relativi tamponi nonostante la differenza tra i due diametri fosse di soli 0,1 mm.

5. Chiusura delle flange sul tubo

I due tamponi, che ospitano la flangia lato destro e la flangia lato sinistro, vengono spinti contro il tubo da due cilindri oleodinamici. Alesaggio, corsa e pressione dell'olio nei due cilindri fanno sì che sia sempre garantita la corretta posizione assiale del gruppo da saldare.

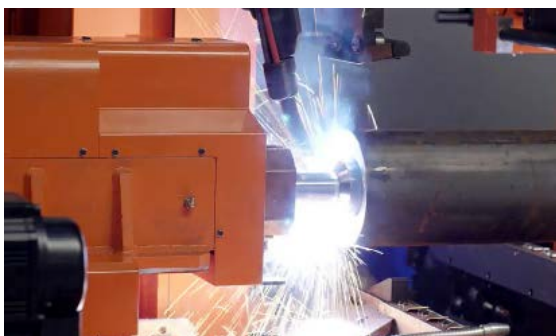
6. Saldatura circonferenziale tubo-flange

Al termine della fase 5, il gruppo tubo-flange è correttamente assemblato e posizionato per essere saldato. La saldatura delle flange con il tubo è stata affidata a due robot Panasonic TS-800, modello con dimensioni estremamente ridotte che ha consentito la loro integrazione con la macchina. La tecnologia di saldatura TAWERS di cui sono dotati i robot ha permesso di ottenere un cordone di saldatura di elevata qualità dal punto di vista della resistenza meccanica e dell'estetica, raggiungendo velocità di processo molto elevate che hanno contribuito ad aumentare la produttività dell'impianto.

7. Scarico del rullo saldato dalla macchina

Completata la saldatura, una serie di slitte pneumatiche, sposta il rullo dalla stazione di saldatura al nastro di uscita. La sequenza di movimento delle slitte pneumatiche è stata definita per consentire

La soluzione Roboteco-Italargon è un'integrazione di apparecchiature mecatroniche ad alta automazione con quattro robot Panasonic



al tubo di sostare su stazioni intermedia la fine di ridurre la temperatura del tubo stesso, terminare la fase di emissione dei fumi di saldatura ed evitare il più possibile il rotolamento del rullo saldato.

8. Uscita del rullo saldato dalla macchina

Il tubo con le flange saldate dalla macchina automatica di saldatura deve essere conferito ad una successiva macchina che si occupa del montaggio automatico di tutti quei componenti (albero, cuscinetti guarnizioni, seeger) che lo trasformano in un rullo per nastri trasportatori. Questo spostamento viene effettuato con nastri trasportatori che, dialogando con la macchina di assemblaggio, assicurano l'asservimento dei tubi senza soluzione di continuità.

“Le esigenze dei produttori di rulli per nastri trasportatori”, osserva Ettore Birolini, Project Manager di Roboteco-Italargon, “si sono profondamente modificate nel tempo. Mentre negli anni '90 la necessità era produrre grandi lotti di tubi della stessa tipologia, negli ultimi anni il numero di pezzi per lotto si è drasticamente ridotto. Si è quindi passati dalla richiesta di macchine in cui l'aspetto fondamentale era il tempo di ciclo per la produzione di un pezzo a macchine che dovevano avere anche tempi di attrezzaggio sempre più ridotti in quanto l'esigenza di variare la tipologia di produzione si presentava sempre più frequentemente. Particolare attenzione è stata quindi posta dagli ingegneri nel progettare un sistema che potesse garantire tempi di setup estremamente ridotti. L'unica operazione manuale prevista è la veloce sostituzione (il tempo richiesto è di circa 30 secondi) tramite un sistema di sgancio rapido che non richiede l'utilizzo di attrezzi, dei tamponi che consentono il posizionamento delle flange nella macchina (vedi fase 4) e che è richiesta solo se varia il diametro dei cuscinetti del rullo”. Per le altre cinque variabili produttive, che possono essere libera-

TECNOLOGIA LAPRISS

Panasonic dispone anche di un'altra soluzione particolarmente innovativa, la tecnologia LapriSS (Laser Processing Robot Integrated System Solution). Si tratta di un sistema integrato di saldatura laser robotizzata frutto della decennale esperienza del marchio giapponese nei sistemi robotizzati per la saldatura dei metalli. Grazie al suo concetto unico e innovativo, dove tutti gli elementi coinvolti nel processo di saldatura laser vengono gestiti da un'unica e potente CPU centrale nel controllo del robot, LapriSS presenta una rapidità di comunicazione tra sottosistemi mai vista prima. Essa è dotata di oscillatori laser Panasonic di ultima generazione a Diodi Diretti (DdI) combinati alla tecnologia Wbc (Wavelength Beam Combine). Il risultato è un fascio laser di altissima qualità ed elevati rendimenti energetici. La testa laser, anch'essa progettata e realizzata da Panasonic, integra al proprio interno due assi controllati dal robot che movimentano le lenti e permettono sia l'oscillazione del fascio per ottenere saldature ottimali su tutti i metalli sia di muovere il fascio su tratti di saldature con geometrie preimpostate o totalmente personalizzabili. Grazie alle ridotte dimensioni e al peso esiguo della testa laser, LapriSS può impiegare robot Panasonic della serie TM caratterizzati da elevate velocità degli assi e assoluta precisione. Inoltre, il sistema integrato con un'unica interfaccia e con menù appositamente dedicati permette di semplificare e velocizzare le fasi di programmazione dei percorsi robot, del settaggio dei parametri di saldatura laser e il loro costante monitoraggio.

mente combinate tra di loro (lunghezza e diametro del tubo, diametro esterno flangia cuscinetto, saldatura interna o esterna) non è richiesta nessuna operazione manuale in quanto la macchina adeguata automaticamente il proprio setup. Anche le problematiche relative all'impiego del personale in grado di far funzionare macchine complesse sono state oggetto di una attenta analisi avente lo scopo di consentire un funzionamento il più autonomo possibile della macchina di saldatura.

“Il risultato finale”, conclude Birolini, “è un impianto ad alta produttività, in grado di produrre un pezzo finito ogni 30 secondi e di lavorare, in piena autonomia e senza intervento dell'operatore, per circa 2 ore e con la possibilità di non dover interrompere la produzione anche durante l'intervento dell'addetto per il carico del magazzino delle sedi cuscinetto, unica operazione necessaria per il funzionamento in continuo della macchina”.

Il ruolo della tecnologia Tawers

In questo impianto robotizzato di saldatura è stata utilizzata la tecnologia Tawers di Panasonic che consiste essenzialmente nella gestione del processo di saldatura (generatore di corrente e alimentatore del filo) tramite la stessa CPU che governa sia il controllo degli assi robot che degli assi esterni. Grazie a questa notevole intuizione degli ingegneri giapponesi è stato possibile ridurre dal 20% al 40% i tempi ciclo e aumentare di molto l'efficienza globale delle linee robotizzate. Basti pensare ai piccoli robot di saldatura ad arco inseriti nelle linee complesse con i grandi robot di manipolazione e saldatura a punti. La ripetibilità di processo assicurata da questa tecnologia permette di ridurre quasi a zero i fermi impianto (molto gravosi in linee così complesse) derivanti dall'incollaggio del filo sul pezzo, causati da imperfetti inneschi o spegnimenti d'arco. “I nostri impianti sono tutti venduti con garanzia di efficienza globale pari al 90%, ma in produzione su tre turni mai abbiamo rilevato efficienze inferiori al 95%. Questo con grande soddisfazione dei nostri clienti, soliti a confrontarsi con analoghi impianti a efficienze attorno all'80%” sottolinea a questo riguardo Birolini.