

TSM

INNOVARE PER
SEMPLIFICARE

—
ANNO 2023

AUTOMAZIONE
E ROBOTICA

TECNICASALDATURA.IT



TSM
WELDING
AND CUTTING
SOLUTIONS

AGENDA

Introduzione e storia	4
Il nostro metodo	5
Taglio e robotica	6

Upgrade tecnologici

System retrofit e True Bevel™	8
Power Wave® AcDc con LSO	10
Lorch & Robomicormig	12
Synchronized Tandem Mig®	13

Casi di successo

No.Co.Ma Snc	14
Boman Srl	16
Menci Spa	18

Approfondimenti

Il plasma-Ibrido	20
Le telecamere XIRIS®	24

Highlights	28
Conclusioni	30



DA 50 ANNI AL SERVIZIO NELL'ASSISTENZA TECNICA

—
Oggi il gruppo TSM conta un team di **tecnici e ingegneri altamente specializzati**, in grado di fornire assistenza e prodotti per saldatura e taglio, ma anche di progettare e sviluppare soluzioni customizzate che possano aiutare ogni tipologia di cliente, dalla piccola carpenteria alla grande multinazionale, nel miglioramento dei suoi processi produttivi.

Era il 1975 quando Domenico Rossi, insieme alla moglie Jolanda Traverso, decide di accettare la sfida di aiutare le aziende del basso Piemonte mettendo a loro disposizione la sua conoscenza nel mondo della saldatura.

Nasce così **Tecnica Saldatura Metalli snc** che, come spesso accade, parte da un piccolo garage e un container per gli uffici a Cassano Spinola (AL), dove Domenico, ripara le prime saldatrici, supporta le aziende nel migliorare la loro produzione e alla sera insegna l'arte della saldatura a molti giovani ragazzi del posto. Con il passare del tempo, **Tecnica Saldatura Metalli** allarga il suo raggio di azione a tutta la **Liguria, il Piemonte e parte della Lombardia**.

Nel 2010 la gestione dell'azienda passa al figlio Fabio che, dopo la conclusione degli studi di ingegneria e alcune esperienze lavorative in realtà multinazionali, si impegna per continuare a far crescere TSM e farla diventare un punto di riferimento a livello nazionale.

Tecnica Saldatura Metalli si trasforma quindi in **TSM srl**. Nasce nel 2011 **AMAK** azienda consociata dedicata alla **realizzazione di macchine da taglio customizzate ed impianti robotizzati**. Nel 2016 arriva la nuova sede di Novi Ligure (AL), con un capannone di ampia metratura in grado di ospitare oltre agli uffici, l'officina e il magazzino anche aree demo di taglio e saldatura dedicate ad ogni richiesta dei clienti.

Con il nuovo capannone si rafforza anche la partnership con **Nippon Gases**, grazie alla quale si perfeziona nel 2022 l'acquisizione dell'azienda Severino di Guarene e vengono inaugurate due nuove filiali nel territorio cuneese.



Per scoprire di più
scansiona il Qr-Code
e accedi al sito di
TSM

IL NOSTRO METODO

I nostri clienti trasformano il metallo in prodotti *Made in Italy* di alta qualità e innovativi grazie alla continua ricerca.

Il compito di TSM è aiutarli con soluzioni che riescano ad **aggiungere valore in ogni passaggio della loro catena produttiva**. Il metodo messo in campo si divide in 5 step >

Il nostro processo per aiutarti a diventare una smart factory di successo:

Ufficio tecnico

Una buona partenza è fondamentale per chi vuole essere un leader di mercato. I nostri tecnici ed ingegneri collaborano con l'ufficio tecnico del cliente per valutare insieme a lui cosa è tecnologicamente disponibile sul mercato e studiare insieme soluzioni personalizzate.

Area taglio

In collaborazione con i tecnici della nostra consociata AMAK siamo in grado di fornire ai nostri clienti una soluzione per ogni tipo di richiesta di taglio. Valutiamo ogni esigenza del cliente, per applicazioni standard o progetti ad hoc e seguiamo i nostri clienti dall'inizio alla fine.

Ufficio qualità

Per chi vuole competere nel mondo e adeguarsi agli standard internazionali, il controllo della qualità riveste un ruolo decisivo. Un compito di TSM è quello di informare i propri clienti sulle normative da rispettare aiutandoli a rendere operative le procedure per garantire manufatti privi di difetti.

Reparto formazione

Crediamo fortemente nelle competenze e nel lavoro qualificato: accrescere la cultura industriale è parte della nostra missione ed è fondamentale per una produzione di qualità. Per questo investiamo nella nostra formazione interna e in quella dei nostri clienti.

Area saldatura

Chiunque affronti la saldatura sa quanto questo processo sia complesso poiché "ad ogni cordone nasce un materiale nuovo". L'obiettivo è limitare al massimo la variabilità del processo e ottimizzare la produttività, mantenendo elevato lo standard di qualità.

Reparto manutenzione

Il calcolo dei costi di fermo macchina viene normalmente trascurato nella valutazione dell'investimento. Grazie alle moderne tecnologie, oggi il cliente può contare anche su un supporto remoto che non lo lascia mai solo e lo supporta costantemente rispondendo a tutte le esigenze.

1

AS IS

Analisi della situazione attuale e del budget disponibile.

2

CSF

Selezione delle variabili principali come fattori critici da ottimizzare.

3

KPI

Individuazione degli obiettivi e degli indicatori per misurarne il raggiungimento.

4

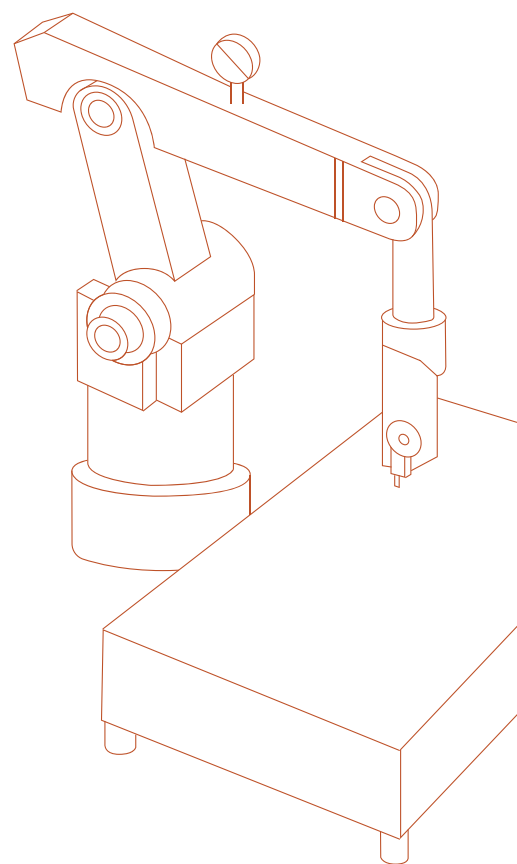
TO BE

Presentazione delle soluzioni tecniche e degli scenari futuri.

5

ROI

Valutazione del ritorno dell'investimento e del tempo atteso per il rientro.



AMAK, SOLUZIONI DI ROBOTICA E TAGLIO

Ricerca della semplicità

Raggiungere la massima praticità nel lavoro è l'obiettivo primario.

Innovazione 4.0

L'utilizzo del protocollo Ethercat® facilita l'integrazione con periferiche esterne e la possibilità di diagnostica da remoto del sistema complessivo.

Garanzia di assistenza

Tutte le macchine hanno una garanzia di 24 mesi. L'assistenza tecnica è garantita da professionisti con esperienza maturata in oltre 20 anni di impegno nel settore.

Qualità senza vincoli

Produttori affidabili garantiscono ai nostri macchinari una dotazione di componenti di alta qualità, facilmente reperibili sul mercato e senza obbligo d'acquisto e manutenzione.

Concezione progettuale

Ogni impianto è progettato e costruito in Italia con l'obiettivo di essere pratico per l'utilizzatore e un sistema aperto a miglioramenti futuri.

AMAK nasce dall'esperienza di un gruppo di professionisti uniti da una filosofia di lavoro semplice e innovativa: **realizzare macchine costruite su misura di cliente.**

Un team affiatato che lavora ogni giorno per trovare soluzioni sempre migliori e per rendere ottimali tutti i percorsi di produzione, unendo l'esperienza nel settore a una **visione proiettata nel futuro.** All'interno della nuova struttura di 1.200 metri quadri vengono costruiti macchinari per il taglio in grado di garantire **prestazioni altamente performanti** con elevati standard di precisione e affidabilità.



Per scoprire di più
scansiona il Qr-Code
e accedi al sito di
AMAK



AMAK



Cella Laser

Negli ultimi anni AMAK ha esteso il proprio raggio di azione alla robotica, sviluppando soluzioni innovative ma che restano accessibili a tutti.

In quest'ottica è nato il progetto della Cella Laser Robotica, che combina i vantaggi della saldatura laser con quelli dell'automazione robot in un impianto integrato molto semplice da utilizzare e con un costo accessibile per tutte le aziende che lavorano la lamiera.

La saldatura laser negli ultimi anni è passata dall'essere un processo di nicchia per particolari di ridotte dimensioni e applicazioni molto critiche ad un processo che trova larghissima applicazione nella costruzione di particolari di grandi dimensioni come bracci di gru o navi, ma anche nella placcatura di cilindri o valvole così come nei settori dell'arredamento o della rubinetteria.

La rivoluzione del laser a fibra ha ampliato in modo enorme il campo di applicabilità del processo e, unitamente ad innovazioni quali la tecnologia Wobble, ha permesso di superare alcuni limiti del laser CO2 che rendevano il processo laser non applicabile a molti contesti industriali.

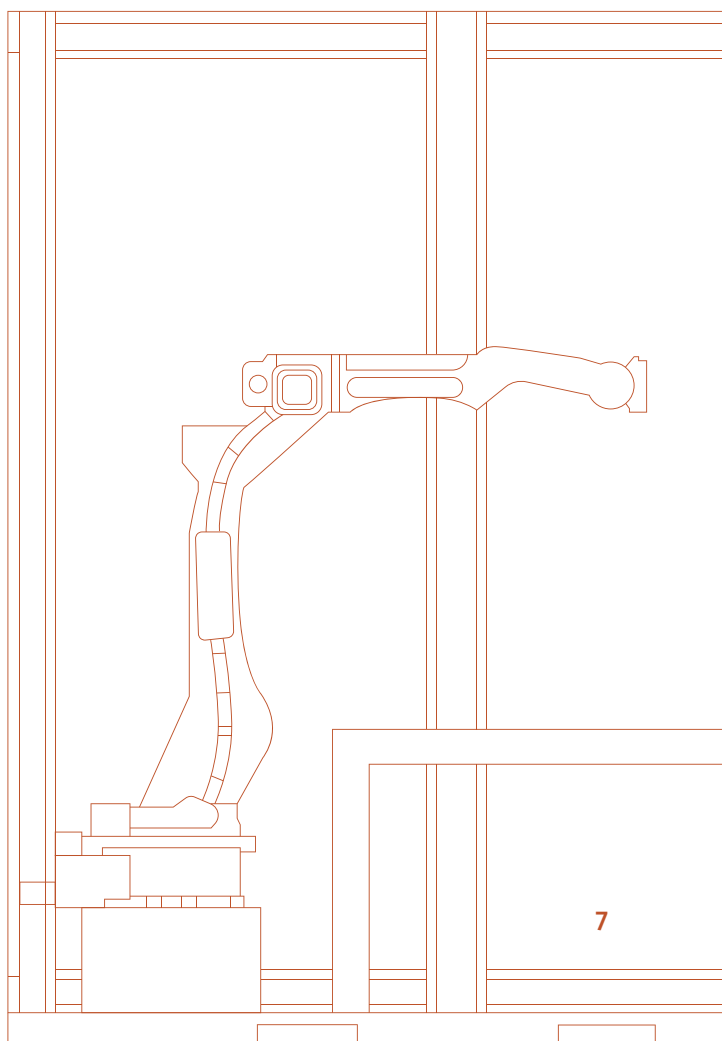
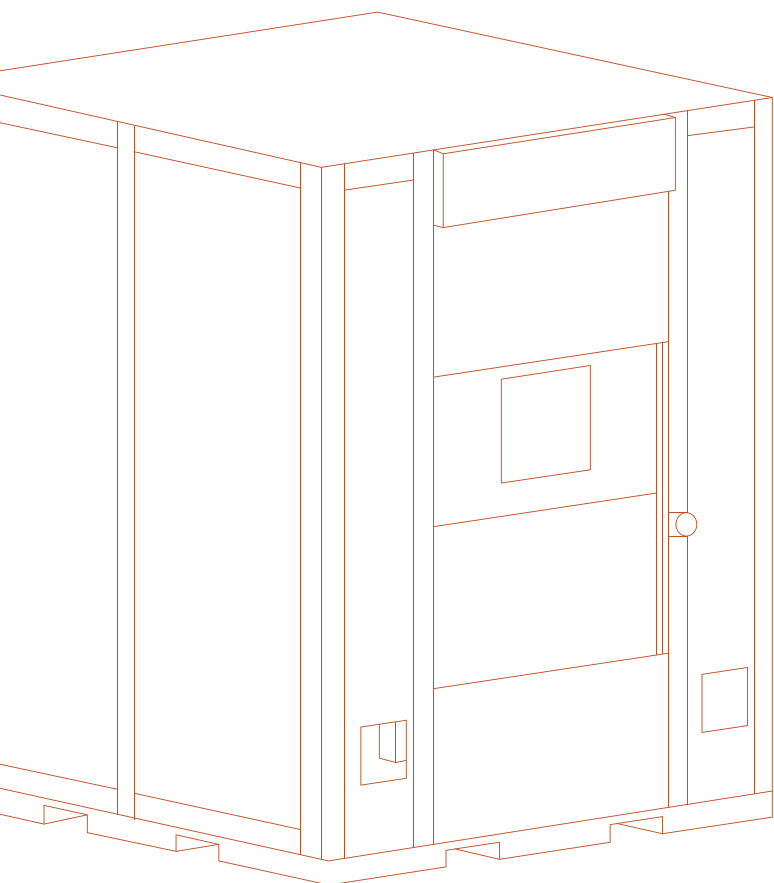
In tempi recenti il laser ha iniziato ad essere impiegato anche in applicazioni manuali in sostituzione del processo TIG, introducendo una prospettiva nuova sulla lavorazione degli spessori sottili, che vengono saldati più velocemente e con **qualità superiore** e, in molti casi, **senza la necessità di lavorazioni post-saldatura**.

Il progetto della Cella Laser nasce proprio per massimizzare questi aspetti e **potenziare la produttività** grazie all'utilizzo del robot.

La cella prevede un robot Yaskawa con sorgente laser da 2 KW e sistema di alimentazione filo Lorch. L'impianto è pensato per essere impiegato in abbinamento ad un sistema di programmazione Off-line per semplificare il supporto che AMAK fornisce ai suoi clienti anche con interventi da remoto.

La cella, che è movimentabile tramite carrello elevatore per essere spostata con facilità all'interno dello stabilimento produttivo, è studiata per poter saldare in tre soluzioni:

- Saldatura laser senza apporto di filo
- Saldatura laser con apporto di filo (normalmente freddo ma potenzialmente anche caldo)
- Saldatura laser ibrido (in abbinamento ad un generatore MAG)



SYSTEM RETROFIT CON HYPERTHERM FULL SUITE E TRUE BEVEL™



Taglio Inclinato True Bevel™

L'adozione del taglio inclinato automatizzato risponde alla domanda dell'aumento di produttività, alle esigenze legate all'aumento dei costi del lavoro e alla mancanza di operatori esperti. Inoltre, **migliora la precisione** e la ripetibilità assicurando un **aumento della produttività**.

Storicamente, il taglio inclinato richiedeva numerosi tentativi di prova ed errori dovuti alla difficoltà di garantire risultati uniformi. Le tecnologie dei processi integrati come True Bevel™ di Hypertherm hanno migliorato notevolmente la velocità, la ripetibilità e la precisione del taglio inclinato. Il taglio al plasma di alta qualità produce **tagli uniformi**, con **geometrie perfette**, senza bava, fornendo inclinazioni adatte alla saldatura che non necessitano di una successiva rettifica.

Il software ProNest® di Hypertherm consente di creare pezzi smussati o di importare automaticamente da CAD. È l'unico software con supporto completo per la tecnologia True Bevel™ di Hypertherm.

Per scoprire di più
scansiona il Qr-Code
e accedi al sito di
Hypertherm



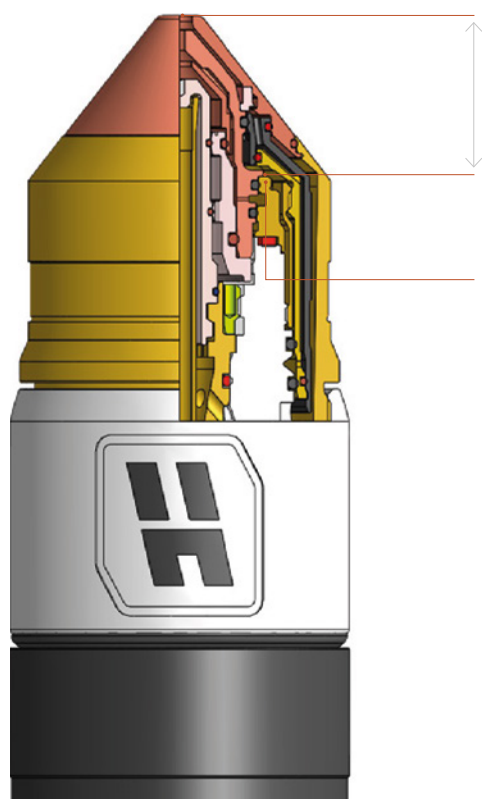


Retrofit Doppia testa con tecnologia True Bevel™

Contattati da un'azienda cliente per velocizzare la produzione ed aumentare la qualità di taglio per azzerare le rilavorazioni, abbiamo creato un retrofit completo sul loro banco da taglio 8x30 mt, con doppia testa Bevel e doppio generatore HPR400XD.

Forti della qualità dei prodotti Hypertherm uniti alle competenze del nostro ufficio tecnici TSM-AMAK, abbiamo ottenuto la soluzione richiesta.

Di seguito alcuni esempi di taglio ottenuti dalla tecnologia True Bevel™.



1,062 pollici (26,97 mm)

Il TPL nelle tabelle dei parametri di processo della tecnologia True Bevel™ è misurato dalla sede dell'ugello

L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA DEL GENERATORE POWER WAVE® AC/DC 1000SD

Il Generatore Power Wave Ac/Dc 1000® è un generatore ad arco sommerso costruito con tecnologia ad inverter e trasformatore a tecnologia coassiale (brevetto Lincoln).

Questo consente di combinare i vantaggi della saldatura AC e DC come non è mai stato possibile fino ad ora.

In particolare, è possibile utilizzare elevati amperaggi senza avere soffio magnetico (come in un saldatura AC), ottenere un'eccellente penetrazione (come nella saldatura DC a polarità positiva) e mantenere un elevato tasso di deposito (come in DC a polarità negativa).

La possibilità di regolare una forma d'onda quadra (Waveform Control Technology®) consente di ottenere un maggior tasso di deposito, una velocità di esecuzione superiore al normale procedimento DC ed un controllo completo della saldatura, mantenendo la semplicità di un generatore tradizionale.



Per scoprire di più
scansiona il Qr-Code
e accedi al sito di
Lincoln Electric





MODIFIED SERIES ARC (MSA)

Processo sviluppato principalmente per saldare da un unico lato (one side) lamiere in presenza di luce tra i lembi.

Il procedimento si differenzia dalle tipiche applicazioni ad arco sommerso a filo multiplo in quanto il filo Lead e quello Series sono collegati in serie per generare un arco trasferito. Un terzo filo (Trail) viene impiegato per rifondere il bagno della passata di radice e riempire il cordone ottenendo una finitura superficiale di ottima qualità.

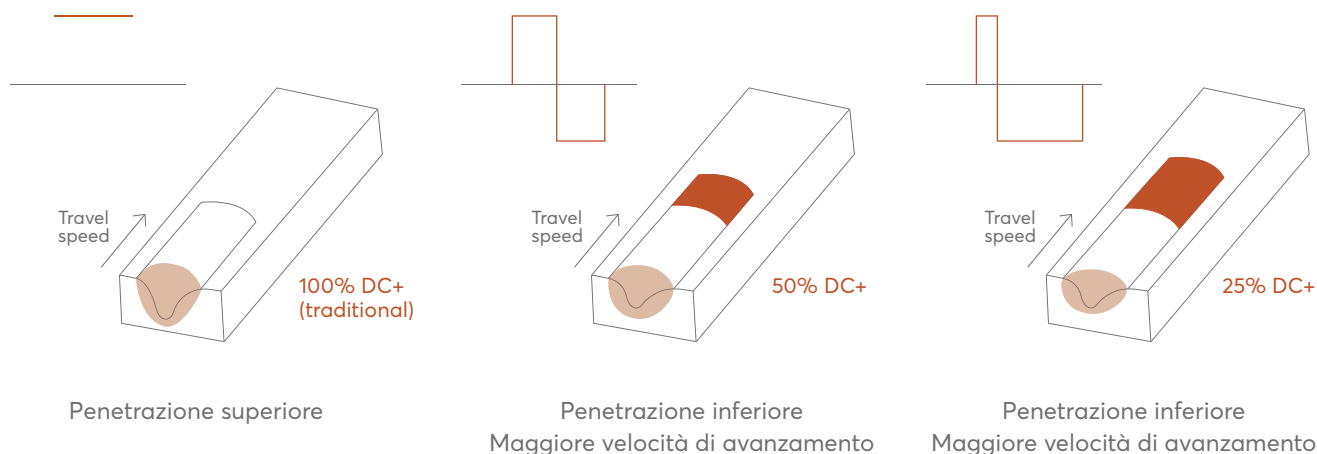


LONG STICK OUT (LSO)

Sistema che permette di lavorare con una distanza tra il pezzo da saldare ed il punto in cui l'elettrodo riceve corrente (Stick Out) molto più elevata rispetto al passato.

L'impiego del LSO è possibile solo grazie ai Power Wave ACDC 1000 che riescono a mantenere l'arco stabile in condizioni di stick out elevati, rendendo questo processo molto più produttivo rispetto al filo singolo tradizionale.

Il controllo della forma d'onda avviene tramite la regolazione delle 3 variabili aggiuntive (bilanciamento, offset e frequenza). Una volta individuato il risultato desiderato in termini di velocità di avanzamento e penetrazione è possibile memorizzare i programmi e bloccare le impostazioni di regolazione per facilitare l'attività dell'operatore.



YASKAWA E LORCH, SOLUZIONE EFFICACE PER UNA ROBOTICA ACCESSIBILE



L'automazione in saldatura non è soltanto una questione di aumento di efficienza nella produzione di serie.

La crescente difficoltà che le aziende manifatturiere riscontrano nel reperire i saldatori, impone di **ripensare al concetto di robotica**, che deve diventare **accessibile** a tutti ed applicabile anche in presenza di volumi ridotti ed elevati mix produttivi.

La soluzione integrata dei robot Yaskawa con i generatori di saldatura Lorch permette di accelerare questo processo. Grazie all'interfaccia universale di Lorch è possibile installare un impianto versatile come Robomicormig sia sui nuovi impianti che retrofittare robot già in esercizio, ottenendo un impianto integrato dove tutte le variabili vengono gestite dal controllore del robot.

Installando il kit Industry 4.0 di Yaskawa con Lorch Connect è possibile inoltre monitorare tutte le variabili di processo da remoto per valutare al meglio la convenienza della saldatura automatica.

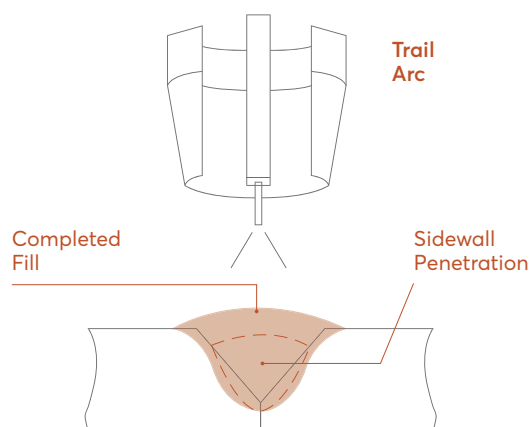
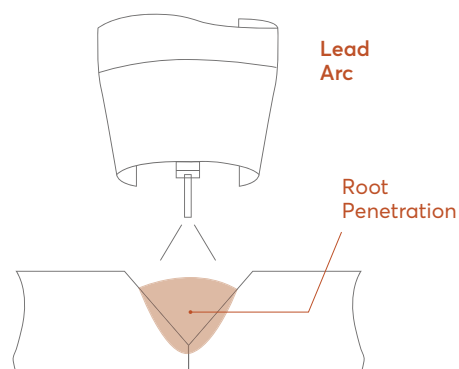
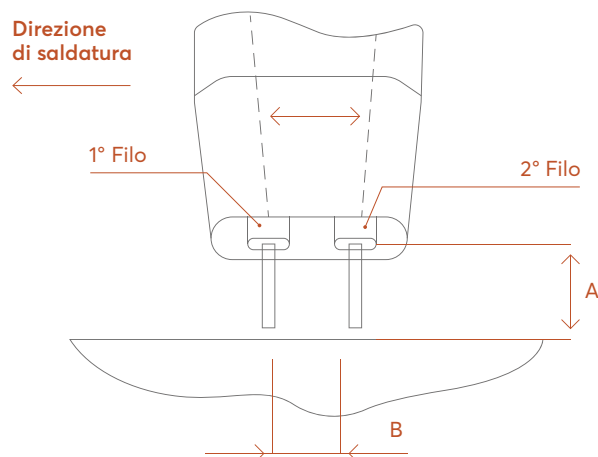
Il sistema risultante, quando abbinato a software evoluti per la programmazione offline (OLP), consente di rendere efficace l'automazione in saldatura anche in presenza di piccoli lotti o componenti singoli con molte ore di lavorazione.

SYNCHRONIZED TANDEM MIG®

La massima velocità di deposizione in un tradizionale GMAW a filo singolo (MIG) processo è limitata dalla corrente di saturazione per qualsiasi diametro del filo specifico. Per superare questa limitazione, Tandem MIG® **combina due saldature MIG separate in una singola applicazione**. Il risultato è un processo in grado di quasi **raddoppiare la velocità di deposizione** del MIG a filo singolo.

Il Synchronized Tandem MIG® (Synchro™) di Lincoln Electric aumenta la stabilità, riduce schizzi e migliora l'aspetto del tallone rispetto ad un processo MIG standard in tandem.

Synchronized Tandem MIG® utilizza una forma d'onda pulsata e controlli di precisione sinergici consentendo la personalizzazione di entrambi gli archi per soddisfare specifiche esigenze di applicazione. UltimArc™ controlla la messa a punto della rampa, picco, fondo e tail out per ogni arco. Il risultato sono eccezionali tassi di deposito e elevatissime velocità di saldatura.



Scansiona il Qr-Code
e scopri di più sul sistema
Synchronized Tandem
MIG® di Lincoln Electric

NO.CO.MA, CARPENTERIA MECCANICA

L'AZIENDA

No.Co.Ma. è specializzata nella **realizzazione e nel montaggio di ogni genere di carpenteria metallica** rivolta sia al settore industriale che a quello civile, è certificata ISO 1090 e dispone di diversi saldatori qualificati.

L'azienda nasce nel 1995 dall'iniziativa del suo fondatore, Matteo Notarangelo, che decide di mettere a frutto 15 anni di esperienze maturate nel settore della costruzione e del montaggio di carpenterie metalliche industriali e civili e nel montaggio di macchine utensili di altissima precisione. Nasce così No.Co.Ma.

Azienda a forte carattere familiare, **oggi è in piena espansione** grazie all'inserimento in azienda della nuova generazione, rappresentata dai figli.

IL PROGETTO

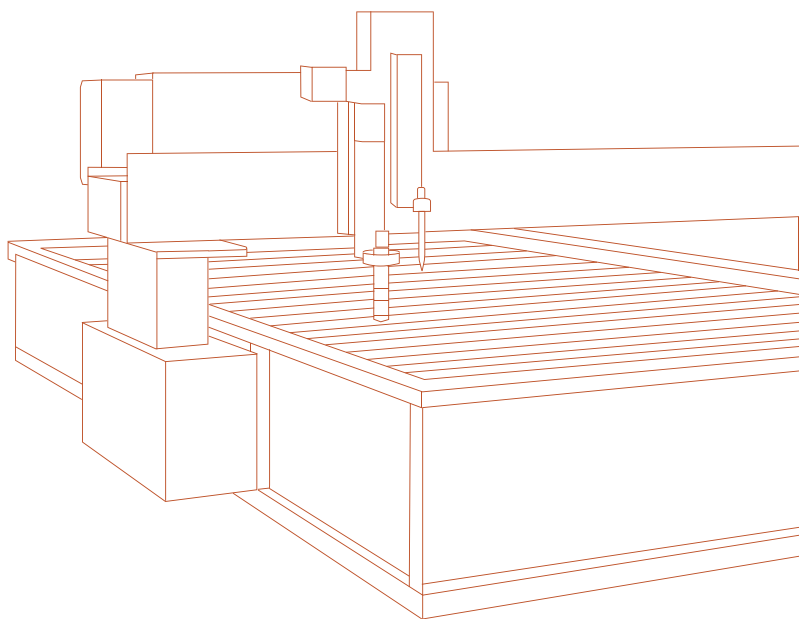
Cliente storico di TSM con una collaborazione ancora con il fondatore Domenico, la partnership con AMAK inizia nel 2016 tra le seconde generazioni con l'installazione di un impianto da taglio MK2 8 x 2,5 mt equipaggiato con la full suite Hypertherm dell'epoca: HPR 260 Autogas con controllo EdgeConnect e software Pronest con TrueHole.

È proprio grazie alla capacità del giovane Daniele che la macchina viene utilizzata al meglio, sfruttando tutte le potenzialità del software sia nell'ottimizzazione della qualità del taglio e dei fori che nella gestione dei preventivi grazie al modulo gestionale del software CAM.

Daniele diventa in breve tempo uno dei migliori utilizzatori della full suite Hypertherm e il processo di taglio aiuta No.Co.Ma. a crescere e ad espandere il proprio business: in pochi anni viene raddoppiato sia il capannone che il numero di saldatori ed in azienda entra una nuova piegatrice a controllo numerico di ultima generazione.

Nel 2022 un altro grande passo: No.Co.Ma. decide di acquisire un nuovo capannone e acquista da AMAK un secondo impianto da taglio MKB 24 x 3 mt di ultima generazione con tecnologia True Bevel ed XPR300 consolidando una partnership che avrà ancora molto da dire negli anni futuri.

Location
Basaluzzo (Alessandria)
Piemonte
—
Settore di intervento
Carpenteria meccanica





Impianto da taglio MK2 8 x 2,5 mt



Impianto da taglio MKB 24 x 3 mt

LA PARTNERSHIP CON BOMAN

L'AZIENDA

L'azienda Boman è una realtà che opera a livello mondiale nel campo della produzione di strutture per il sollevamento, specializzata nello sviluppo e realizzazione di componenti per gru e autogru, attività che oggi rappresenta il suo core business.

Nata nel 1999 dall'iniziativa imprenditoriale del fondatore Silvio Bonaudi, ora è guidata dai figli Enrico e Clara, già da tempo parte della realtà aziendale, che contribuiscono così alla continuità generazionale e portano avanti le idee e i preziosi insegnamenti del padre, affiancati dal collaboratore Alex Belforte, Amministratore Delegato.

Boman è specializzata nella produzione e saldatura di strutture in acciai altoresistenziali, termo-meccanici laminati o temprati, con un carico di snervamento fino a 1100 Mpa. Vengono utilizzati materiali saldati come S355J2, S690QL, S700MC, S890QL, S960QL, S1100QL e processi di saldatura 135-MAG, 111-MMW, 121-SAW per le strutture metalliche alto-resistenziali con soluzioni tecniche complesse.

In particolare Boman è altamente qualificata per la produzione di bracci Megaform (S960QL), telai per autogru tuttoterreno e fuoristrada (S960QL, S1100QL) e torrette (S960QL), nonché componenti Gru Tower di piccole e grandi dimensioni.

LA COLLABORAZIONE CON TSM

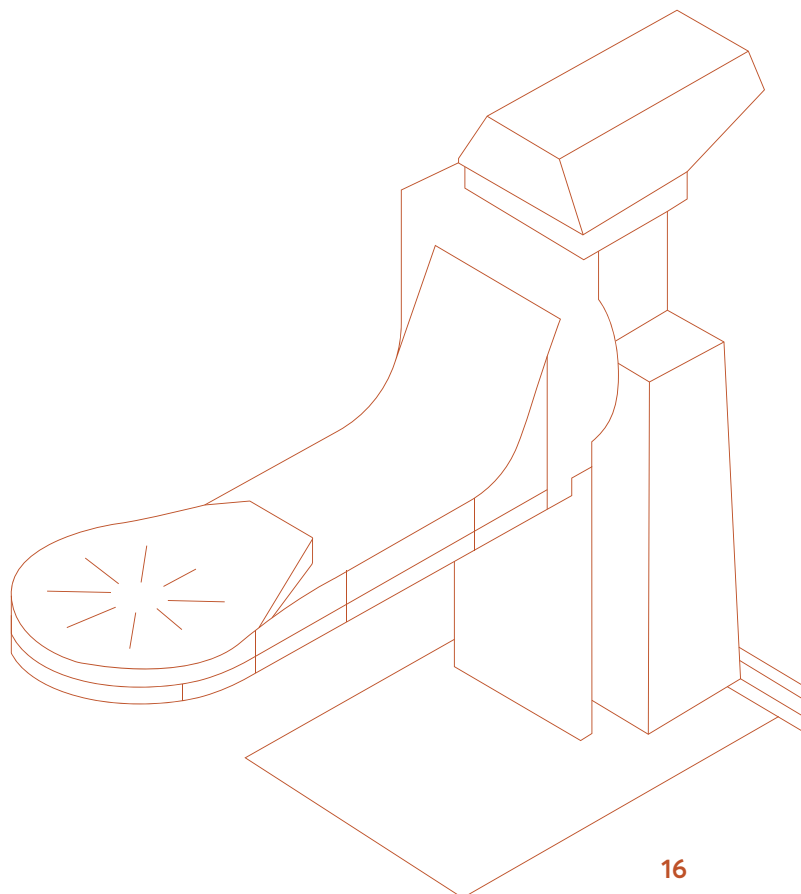
Seguendo un rigoroso piano strategico, Boman si è indirizzata verso il disegno e la progettazione di macchine speciali, ossia manipolatori, posizionatori ed attrezzature atte alla messa in volume, alla movimentazione e alla saldatura di componenti di piccole e grandi dimensioni, cui si sono affiancate altre attrezzature pensate sempre per soddisfare le esigenze di competitività e garantire la qualità del prodotto.

Con l'ingresso della nuova generazione, Boman ha iniziato insieme a TSM un percorso nel solco dell'automazione di processo e della robotica, installando un primo robot collaborativo per particolari di piccole dimensioni e quindi due stazioni robotizzate con robot Yaskawa.

Le due stazioni impiegano saldatrici Lorch Robomicormig, posizionatori a tornio e rotobasculanti e un innovativo sistema di programmazione offline per preparare i percorsi del robot senza dover fermare la produzione di saldatura dei robot.

Location
Murello (Cuneo)
Piemonte

Settore di intervento
Gru e autogru





MENCI SPA, LINEA PER COSTRUZIONE SERBATOI

LA STORIA DEL GRUPPO

Menci & C. Spa nasce nel 1927 a Castiglion Fiorentino, in provincia di Arezzo, su iniziativa di Geremia Menci, un abile fabbro artigiano che produceva macchine e attrezzature per l'agricoltura, prevalentemente aratri. Una specializzazione che sembrava segnare anche il futuro dell'azienda, tanto che proseguì negli anni senza particolari novità. Neppure l'ingresso in azienda dei tre figli Adriano, Luciano e Francesco, avvenuto negli anni Sessanta, vide la Menci Spa abbandonare il proprio **radicamento nel settore agricolo**. Ma fu proprio questa specializzazione che portò, negli anni Settanta, all'allestimento della prima **cisterna per il trasporto di mangime**.

Un evento che segnò il debutto di Menci Spa nel mondo del trasporto industriale e aprì nuove prospettive produttive. Menci, da sempre, ascolta le esigenze del mercato, studia soluzioni avanzate, si impegna al massimo: tutto per realizzare prodotti di assoluta qualità e affidabilità in ogni dettaglio. Ci riesce grazie ad una tecnologia e ad una **capacità di lavorazione uniche, sviluppate in anni di successi** e continuamente sottoposte a verifica e aggiornamento. Questa è la filosofia aziendale Menci. Una dedizione assoluta alla causa della qualità globale, che ha portato l'azienda ai vertici del mercato europeo dei semirimorchi e delle cisterne per trasporto mangimi.

Location
Castiglion Fiorentino (Arezzo)
Toscana

Settore di intervento
Trasporti e Oil & gas

NUOVA LINEA DI COSTRUZIONE SERBATOI GPL

Nel 2019 l'azienda acquisisce la ditta Acerbi Spa, specializzata nella costruzione di cisterne GPL e decide di costruire una nuova linea produttiva per avviare la produzione di serie ed affida il progetto a TSM.

Una sfida impegnativa che parte dalla progettazione del layout fino alla costruzione di una cisterna assemblata e collaudata.

IL PROGETTO

Il progetto ha previsto la progettazione e la realizzazione di una linea di assemblaggio per la costruzione di serbatoi GPL. La linea include diverse automazioni di saldatura ed è principalmente costituita da manipolatori trave-colonna per eseguire saldature longitudinali e circolari nei processi ad arco sommerso (SAW) e a filo continuo (MAG) in abbinamento ad una linea a rulli motorizzati per la rotazione e la movimentazione delle virole. La durata totale del progetto è stata di 12 mesi sotto il coordinamento di TSM per le attività di project engineering e project management.

Il progetto ha visto una fase di progettazione che è durata circa 6 mesi: in questa fase è stata importantissima la **continua collaborazione con il cliente** che ha consentito di individuare soluzioni industriali concrete e costruite su misura, tenendo in considerazione le condizioni di partenza e i vincoli produttivi di una realtà che esegue già altre lavorazioni importanti.

La vera sfida è stata quella di far conciliare l'esigenza di **automatizzare per rendere la produzione più ripetibile e affidabile** con quella di un processo che per sua natura prevede attività necessariamente manuali: la precisione di accoppiamento delle virole di partenza, infatti, rende difficile pensare ad un processo che possa essere completamente automatico.

L'obiettivo è stato quello di realizzare una linea che rappresentasse lo stato dell'arte della tecnologia disponibile sul mercato, inserendo **robot collaborativi di ultima generazione** con telecamere per il monitoraggio dell'arco e sistemi di controllo in ottica Industria 4.0, in accordo alla spinta di modernizzazione della produzione del gruppo Menci, ma che avesse anche la flessibilità di produrre secondo schemi di lavoro tradizionali e consolidati nella storia industriale della ditta Acerbi.



Costruzione sottoassiemi virole e fondi



Linea costruzione serbatoi



PROCESSO PLASMA-IBRIDO SUPERMIG®



Il processo Supermig® è un processo ibrido che combina la tecnologia del plasma (PAW) e quella della saldatura a filo (GMAW). Sono presenti due archi elettrici indipendenti che agiscono sullo stesso bagno di saldatura, l'arco plasma viene controllato attraverso due elettromagneti collocati sull'estremità della torcia.

Il processo può essere impiegato sia su acciai al carbonio, acciai bassoalegati e acciai inossidabili; nel seguito ne verranno presentati i vantaggi sia nella saldatura di testa che in quella ad angolo. Per le sue caratteristiche di **basso apporto termico** ed **elevata produttività**, trova interessanti applicazioni nella fabbricazione in saldatura nel settore navale e nella costruzione di macchine per movimento terra e apparecchi in pressione.

Introduzione

La crescente richiesta da parte dell'industria di elevata produttività e riduzione degli apporti termici ha condotto alla **ricerca e sperimentazione di processi ibridi**, in grado di combinare tecnologie di saldatura differenti che insistono sullo stesso giunto. Tra questi il più noto è sicuramente il processo laser-ibrido (HLAW), che impiega una sorgente laser con il processo ad arco MAG e che oggi viene diffusamente utilizzato in diversi ambiti industriali, tra cui la prefabbricazione navale e la costruzione di bracci telescopici.

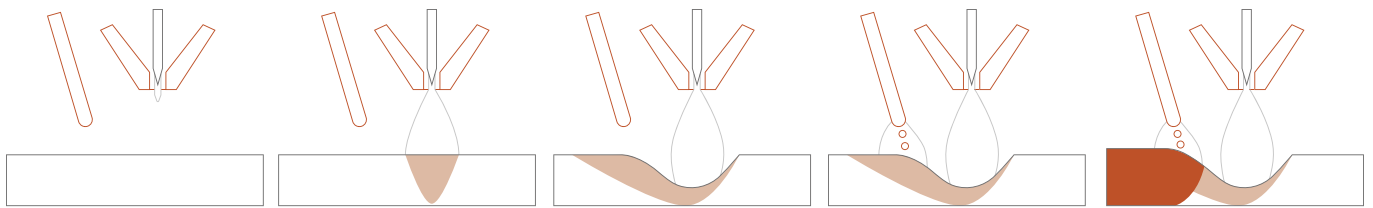
In questo contesto si inserisce il processo plasma ibrido Supermig®, che combina il processo plasma PAW (Plasma Arc Welding) al processo GMAW (Gas Metal Arc Welding). Il processo Supermig® unisce i vantaggi del processo plasma nella capacità di concentrare l'energia e favorire la penetrazione con le caratteristiche del processo GMAW di facilità di impiego ed elevato tasso di deposito per il riempimento del cianfrino.

Il Processo Supermig®

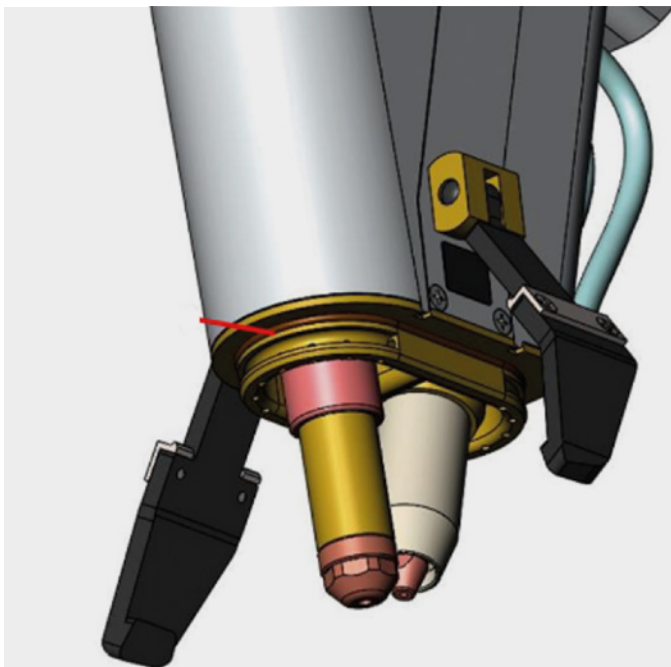
Il processo Supermig® è un processo ibrido che unisce la tecnologia del plasma (PAW) e quella della saldatura a filo (GMAW), dove sono presenti due archi elettrici indipendenti che agiscono sullo stesso bagno di saldatura. Le forze magnetiche di interazione tra gli archi elettrici vengono mitigate da due elettromagneti collocati sull'estremità della torcia custom.

L'ugello plasma viene inserito all'interno della torcia GMAW e la precede nella formazione del bagno. Con la densità energetica del plasma superiore a 1010 W/m^2 , il materiale sottostante viene vaporizzato e si viene quindi a formare un «keyhole» nel materiale.

—
Questo agevola di molto la penetrazione, oltre a creare una geometria adatta ad accogliere il filo assimilabile a quella di una preparazione a cianfrino. Il processo GMAW segue il plasma (conduction mode), riempiendo il vuoto generato dal plasma.



Le fasi della formazione del key-hole e start saldatura

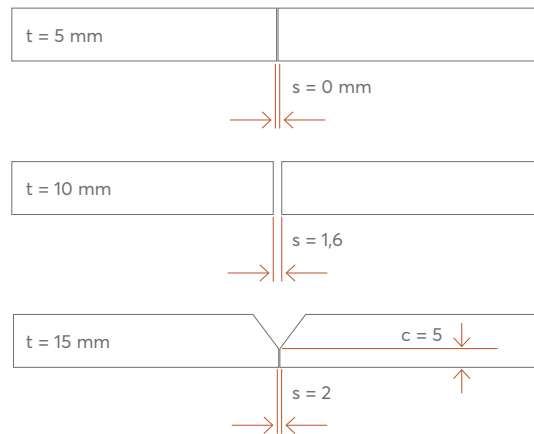


Dettagli della torcia speciale di saldatura

I parametri che caratterizzano il processo sono molteplici: il layout della torcia ne vincola sicuramente quelli geometrici (inclinazione del filo, distanza del filo rispetto all'arco plasma, stick-out del filo rispetto al tungsteno del plasma) ed elettromagnetici (dimensione e posizione dei magneti di controllo interazione archi).

È rilevante sottolineare come il processo consenta di ottenere giunti a piena penetrazione su acciai al carbonio anche con preparazioni a lembi retti fino ad uno spessore di 12 mm.

Un ulteriore elemento che merita di essere rilevato è che la preparazione dei lembi non rappresenta un parametro così critico come invece accade per altri processi ibridi (es: HLAW): è sufficiente, infatti, avere lembi tagliati con processo plasma in alta definizione (classe 3 secondo ISO 9013:2002) con una tolleranza sulla preparazione di +/-0,5 mm per lato per ottenere giunti a piena penetrazione esenti da difetti.



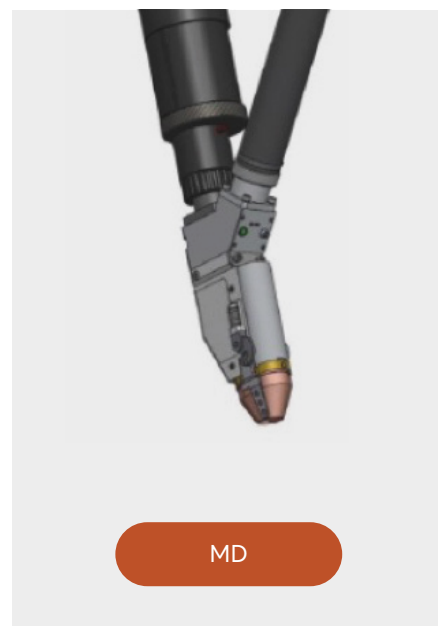
Esempi di preparazioni per i lembi del materiale base

Configurazione del sistema

Il processo è stato sviluppato per essere applicato sia in configurazione *hard automation* (da impiegare su manipolatori o banchi di bloccaggio longitudinali) sia su robot antropomorfi.

I componenti del sistema sono:

- Il sistema WCM che incorpora il generatore plasma, il sistema di controllo, il pannello gas, il chiller di raffreddamento e il pannello di interfaccia utente per l'impostazione dei parametri
- La torcia di saldatura (in 3 versioni, a seconda dell'ingombro e dell'applicazione)
- Il generatore di saldatura GMAW ed il relativo trainafilo



Studi e applicazioni del processo

Il processo Supermig®, per l'estrema flessibilità che lo caratterizza, può trovare **applicazione in diversi ambiti industriali** e può sostituire i processi tradizionali sia per aspetti di **maggior produttività** che per **miglioramenti qualitativi** del prodotto saldato.

ACCIAI ALTO-RESISTENZIALI

Uno studio del 2020 riporta l'applicazione del processo su acciai alto-resistenziali S700MC nel caso di saldature da un solo lato di lamiere di 10 mm di spessore, con un risultato soddisfacente sia in termini di qualità del giunto che delle corrette proprietà meccaniche. Dallo studio emerge che si possono distinguere due diverse zone termicamente alterate (HAZ₁ e HAZ₂) con differenti dimensioni del grano e durezza che decrescono in maniera proporzionale all'energia apportata nel giunto di saldatura. I test di resilienza eseguiti alla temperatura di -30°C riportano valori molto soddisfacenti (che sono più elevati, 203 J/cm², nel caso di notch nella zona termicamente alterata).

ACCIAI INOSSIDABILI

Il processo Supermig® ha trovato applicazioni anche nel caso di acciai inossidabili: un esempio è quello di un'azienda statunitense che lo ha impiegato nella fabbricazione di serbatoi in AISI 304 per stoccaggio acqua.

Grazie all'impiego del processo, in questo caso è stato possibile modificare la sequenza produttiva, passando da una saldatura con ripresa ad una saldatura da un solo lato su supporto di barra di rame.

La saldatura con processo plasma-ibrido su spessore di 8 mm viene eseguita con una preparazione dei lembi di 2 mm e consente una velocità di esecuzione superiore ai 500 mm/min.

ACCIAI NAVALI

Uno studio realizzato da un centro di tecnologie americano ha confrontato i risultati del processo Supermig® nel caso di acciai AH 36 con 3 differenti preparazioni (senza lavorazione meccanica, con lembi cianfrinati meccanicamente con/senza scoria di lavorazione). Lo studio ha dimostrato come sia possibile produrre saldature di qualità in singola passata su uno spessore di 6 mm in tutti i casi analizzati con saldature che mostrano assenza di difetti (cricche, porosità e mancanze di fusione).

La principale differenza riscontrata nel caso di giunti senza preparazione meccanica è il fatto che, nell'analisi della macrostruttura, la dimensione del grano in prossimità della zona fusa sia più ingrossata rispetto ai casi in cui è presente una lavorazione meccanica antecedente la saldatura.

Conclusioni

Il processo ibrido Supermig® ha caratteristiche che lo rendono applicabile in ambito industriale sia per un **miglioramento nella produttività**, laddove venga richiesto di contenere il numero di passate o **aumentare la velocità di esecuzione**, sia per **ridurre la preparazione del giunto**.

Per spessori fino a 12 mm è possibile valutare di impiegare il processo in configurazione a lembi retti, eliminando la preparazione a cianfrino. È stato verificato durante i test di laboratorio che il processo Supermig® può essere impiegato su lamiere ottenute da taglio plasma anche in assenza di lavorazioni meccaniche dei lembi, aspetto che lo rende particolarmente competitivo rispetto a processi che richiedono costosi cicli di preparazione in termini di accostamento, planarità e finitura delle superfici che non sono sempre facilmente ottenibili in ambito industriale.

Confrontando il processo con un tradizionale processo SAW in applicazioni analoghe di saldature da un solo lato, l'apporto termico al giunto segnala una riduzione superiore al 40%. Il range teorico di applicazione per saldature single pass del processo può arrivare fino a 16 mm, ma la sua applicazione su questi spessori deve essere ulteriormente investigata anche alla luce degli innumerevoli sviluppi nei processi GMAW ad elevato rendimento a filo singolo o multiplo.

Un ulteriore ambito di sviluppo è sicuramente quello dell'impiego del Supermig® nel caso di saldature su acciaio inossidabile su recipienti a pressione per ottimizzare in un unico processo quello che normalmente avviene utilizzando i due processi (PAW e GMAW) in versione multipass non ibrida.

TELECAMERE XIRIS®, PER UNA MIGLIORE PRODUTTIVITÀ

La soluzione efficace consiste nell'utilizzare una telecamera, ma non una telecamera qualsiasi. È necessaria una telecamera di saldatura in grado di vedere la fonte di luce molto luminosa dell'arco, nonché le aree scure vicine dello sfondo, come il materiale base, il bagno di fusione e la punta della torcia. In che modo una telecamera per saldatura può aiutare la vostra azienda?

Gli otto punti che seguono stabiliscono un chiaro collegamento tra gli obiettivi generali di qualità, sicurezza e produttività ed i vantaggi di una telecamera di saldatura:

- ① Salute e sicurezza
- ② Monitoraggio migliore
- ③ Tempo di configurazione ridotto
- ④ Produttività in tempo reale
- ⑤ Produttività operativa
- ⑥ Risoluzione dei problemi
- ⑦ Verifica in tempo reale
- ⑧ Registrazione video



Per scoprire di più
scansiona il Qr-Code
e accedi al sito di
XIRIS

L'arco di saldatura può essere
10.000.000 di volte più luminoso
rispetto alle caratteristiche di fondo
come: cordone di saldatura, bagno
di fusione e filo di saldatura.



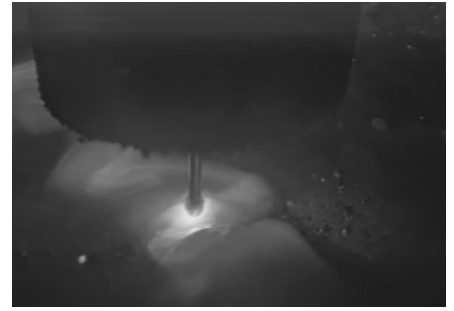
1

Salute e sicurezza

L'uso di una telecamera di saldatura per monitorare il processo significa che non è necessario che un operatore sia nell'area di saldatura diretta. Questo è un vantaggio significativo per la salute e per la sicurezza sul lavoro. I rischi comuni sul posto di lavoro che possono essere eliminati rimuovendo l'operatore dall'area includono:

- scosse elettriche
- inalazione dei fumi di saldatura
- esposizione diretta dell'arco di saldatura all'occhio umano
- contatto con gli schizzi di saldatura incandescenti
- lesioni da oggetti in movimento o in caduta

L'aggiunta di una telecamera di saldatura significa meno giorni di malattia, minor rischio di richieste di risarcimento da parte dei lavoratori, riduzione delle responsabilità legali e un operatore più sereno.



2

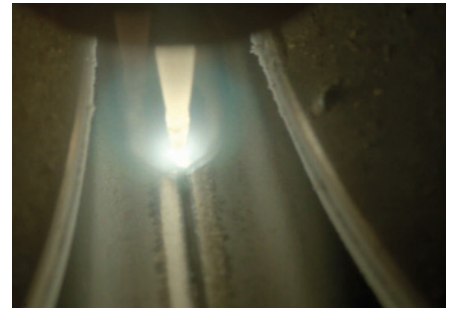
Monitoraggio migliore

Aggiungendo una telecamera di saldatura al processo, l'operatore ha una visione chiara del bagno di fusione e dell'area circostante. Alcuni dei numerosi parametri che possono essere monitorati visivamente con questa telecamera sono:

- la posizione del puntale di saldatura rispetto alla giunzione
- posizione del filo di riempimento
- altezza del cordone di saldatura
- dimensione dell'arco di saldatura
- condizioni del bagno di fusione

Le telecamere di saldatura con immagini a colori, ad alta gamma dinamica migliorano la capacità dell'operatore di monitorare l'ambiente di saldatura per alcuni processi di saldatura come il TIG. Il colore fornisce all'utente informazioni aggiuntive quali:

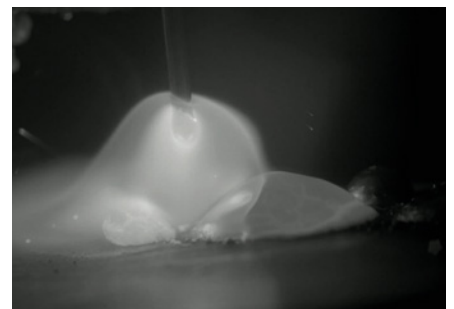
- il confine della zona interessata dal calore
- ossidazione del bagno di fusione e della punta
- presenza di gas di schermatura



3

Tempo di configurazione ridotto

L'uso di una telecamera di saldatura riduce il tempo necessario per impostare l'utensile e i materiali di saldatura. Osservando l'area di saldatura da remoto, gli operatori non devono avviare e interrompere il processo di saldatura per verificare la correttezza delle impostazioni dei parametri durante la lavorazione. Possono invece effettuare le regolazioni "al volo". Monitorando l'area di saldatura in remoto dal punto in cui si trovano i comandi di saldatura, l'operatore può controllare e monitorare il processo da un unico punto, senza doversi spostare avanti e indietro.

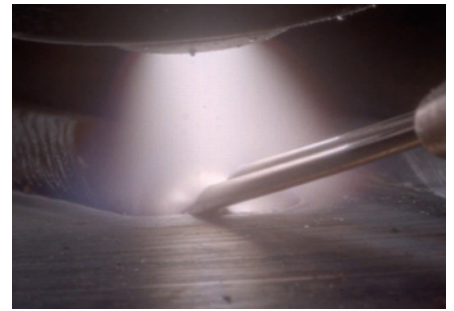


4

Produttività in tempo reale

Una telecamera di saldatura aumenta il "tempo di permanenza dell'arco" durante i processi di saldatura, riducendo la necessità per l'operatore di fermarsi durante il processo per effettuare regolazioni, come l'impostazione della lunghezza del filo e della posizione della torcia.

Nei processi di saldatura tradizionali, l'operatore deve in genere interrompere il processo di saldatura, monitorare il filo di saldatura con l'arco spento e poi riavviare il processo di saldatura, perdendo tempo prezioso. Con una telecamera di saldatura, tutto ciò può essere fatto in tempo reale.

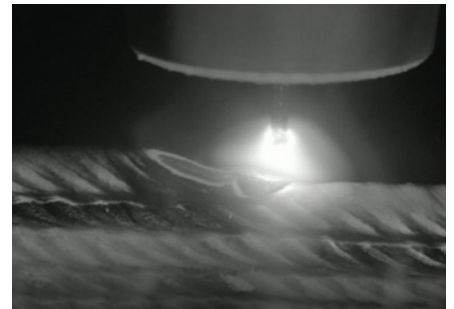


5

Produttività operativa

L'uso di una telecamera per saldature riduce gli scarti e le perdite, che incidono sui profitti, dovute a difetti di saldatura sul campo. Il monitoraggio in linea può rilevare i difetti nel momento stesso in cui si verificano, consentendo all'operatore di apportare immediatamente modifiche al processo per ridurre al minimo le saldature difettose e le rilavorazioni.

In questo modo si riduce notevolmente il numero di prodotti finiti difettosi e non conformi alle specifiche di qualità.

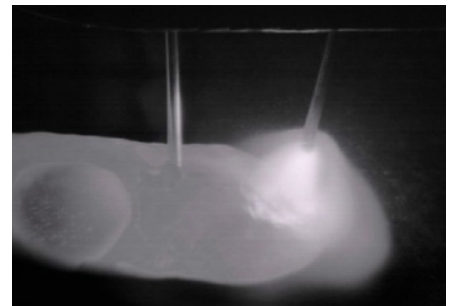


6

Risoluzione dei problemi

Una telecamera di saldatura consente all'operatore di identificare l'origine dei problemi durante il processo di saldatura, sia che si tratti di impurità nel materiale base, di disallineamento dei componenti, di quantità impropria di gas di protezione o di geometria impropria del foro o del bagno di saldatura.

La telecamera di saldatura aiuterà a identificare la causa più probabile dei problemi, assicurando che le soluzioni siano efficaci per riportare il processo di saldatura al suo stato ideale.



7

Verifica in tempo reale

Una telecamera di saldatura fornisce una visione diretta dell'arco di saldatura e dell'ambiente di lavoro, con dettagli sufficienti per una regolazione immediata.

L'operatore può effettuare regolazioni quali:

- allineare la testa di saldatura al cordone o al materiale di riempimento
- modificare la lunghezza del filo o la portata del gas di schermatura
- rilevare impurità o porosità nel bagno di saldatura
- ottimizzare il processo di saldatura mantenendo la forma del metallo fuso il più possibile ideale

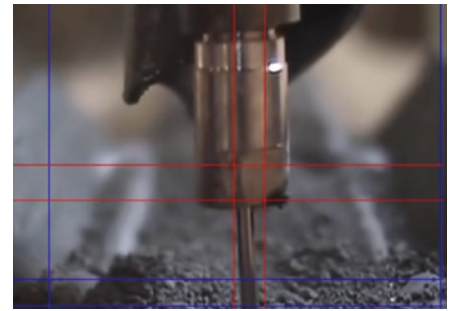


8

Registrazione video

La registrazione video è uno dei vantaggi più importanti. Aggiungendo la telecamera e catturando un video in diretta dell'operazione di saldatura, il processo può essere registrato, memorizzato e rivisto off-line per il monitoraggio del controllo qualità, verificando al contempo che il 100% della produzione sia stata saldata correttamente.

La registrazione è essenziale anche per la verifica e il miglioramento del processo, il che significa analizzare off-line ciò che funziona e ciò che non funziona correttamente durante il processo di saldatura. Una registrazione video è ideale anche per la formazione, per osservare l'attività di un operatore e riprodurla per la revisione e l'analisi in classe.



Conclusioni

L'utilizzo di una telecamera di saldatura aiuta a **migliorare la qualità del prodotto** complessivo in molti modi. Per comprendere meglio l'immediato impatto produttivo abbiamo valutato come l'adozione di un sistema di monitoraggio con telecamera ad alta qualità contribuisca al miglioramento della produzione in 8 diversi modi.

L'innovazione tecnologica dei sistemi di visione, inoltre, abbinata all'impiego di microfoni evoluti per il riconoscimento delle frequenze del suono in saldatura e all'utilizzo di termocamere per la rilevazione in tempo reale della temperatura, proietta la saldatura in una nuova era di analisi ed elaborazione del dato che renderà possibile l'adozione di algoritmi di apprendimento evoluti per l'analisi dei difetti e la simulazione predittiva del cordone.



LA PARTNERSHIP CON TVC

TSM ha iniziato nel 2022 una partnership per la promozione in Italia dei prodotti dell'azienda inglese TVC, specializzata nei prodotti e servizi di alta qualità per l'industria dei controlli non distruttivi (NDT).

L'azienda produce un sistema di Welding Monitor per l'acquisizione dei dati, l'analisi e l'ispezione dei dati che rappresenta lo stato dell'arte di quello disponibile nel mercato, con un software in grado di sviluppare WPS e monitorarne l'affidabilità con i parametri di produzione.



Per scoprire di più
scansiona il Qr-Code
e accedi al sito di
TVC







—
Per poter rimanere competitive a livello globale, le aziende manifatturiere sono costrette a mettere continuamente in discussione il loro modello produttivo e a guardare quello che lo stato dell'arte della tecnologia mette a loro disposizione.

Il compito di TSM è quello di aiutarle in questo processo, attraverso un **percorso che parte dall'analisi** di quelle che sono le reali esigenze e i gap tecnologici della produzione attuale **fino all'identificazione della soluzione più efficiente** in termini di costi e prestazioni.

Il modello produttivo pre-Covid ha messo in evidenza alcune fragilità della catena di produzione mondiale e questo aiuta a ripensare anche all'idea di ottimizzazione e produzione di serie, dove spesso diventa necessario produrre internamente e localmente anche piccoli lotti con un elevato mix di prodotti.

Tutto questo, unito alla sempre crescente difficoltà di reperire nuove figure specializzate in un contesto come quello della saldatura dove l'età media si sta continuamente innalzando, ha accelerato i processi di digitalizzazione ed automazione all'interno delle imprese in una direzione che non può più essere abbandonata.

In questo senso le innovazioni tecnologiche non devono essere più viste come un aumento della complessità all'interno del sistema produttivo ma come un modo per semplificare ed aiutare anche chi si sta avvicinando all'automazione e alla robotica ad essere efficace fin da subito.

TECNICASALDATURA.IT

