

Esperienze TIG SPEED



COMPARAZIONE TIG SPEED vs TIG MANUALE 1

Descrizione dell'attività:

Confronto dettagliato tra TIG manuale e Saldatura TigSpeed
applicazione su tubi in acciaio al carbonio

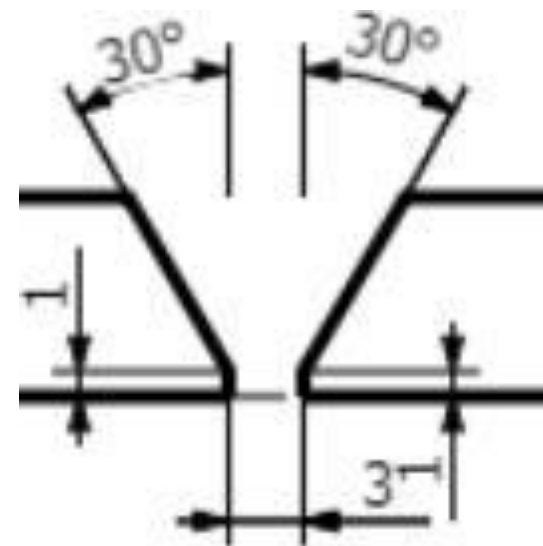
TEST CON TIG MANUALE:

Diametro tubo \varnothing	spessore	Material base	torcia
140mm	8mm	S235	Tig450 / TIG260
Luce tra i lembi	Materiale d'apporto	Angolo cianfrino	ceramica da Gr. 6
3mm / 1mm Steg	TR70S G3 \varnothing 3,0mm	60°	a 10

Preparazione del giunto :

La preparazione della saldatura descritta nella Tabella sopra è uno standard industriale comune ed è stato quindi opzionato per fare i test.

L'accoppiamento dei tubi è stato eseguito in modo tale da non presentare disallineamento dei bordi per quanto possibile



Preparazione della torcia :

Per iniziare, è stata utilizzata una torcia Tig450 con elettrodo \emptyset 3,2 mm rosa/grigio (LYMOX) per non consumare eccessivamente l'elettrodo di tungsteno, poiché si utilizzeranno correnti superiori ai 200A. È stato scelto il tipo rosa/grigio perché a nostro avviso questo tipo di elettrodo offre la migliore durata ed innesco.

L'ugello in ceramica è stato adattato in base all'accessibilità ed alla maneggevolezza nel giunto di saldatura. prima passata grado 6 e grado 10 per le altre passate.

Dopo i primi test di saldatura, è stata cambiata la torcia e siamo passati alla TIG- 260 per questioni di maneggevolezza



Gestione della torcia :

Durante la saldatura, la torcia è stata posizionata ad ore 13:00, come mostrato nella Figura .

Il metallo d'apporto è stato aggiunto il più piatto possibile.

La combinazione tra luce da 3 mm + bacchetta da 3.2 mm consente di posizionare la stessa nell'intercapedine d'aria e fonderla con l'arco in un movimento a pendolo



dati di saldatura:

posizione	corrente	note	Durata	Velocita' di sald.
Prima passata	120A	-	6:12	7cm/min
riempimento	130A	ActiveArc 50A	6:10	~7cm/min
riempimento	135A	-	7:16	~6cm/min
finitura	130A	-	10:30	~4cm/min
			30:08min	Media : 6cm/min

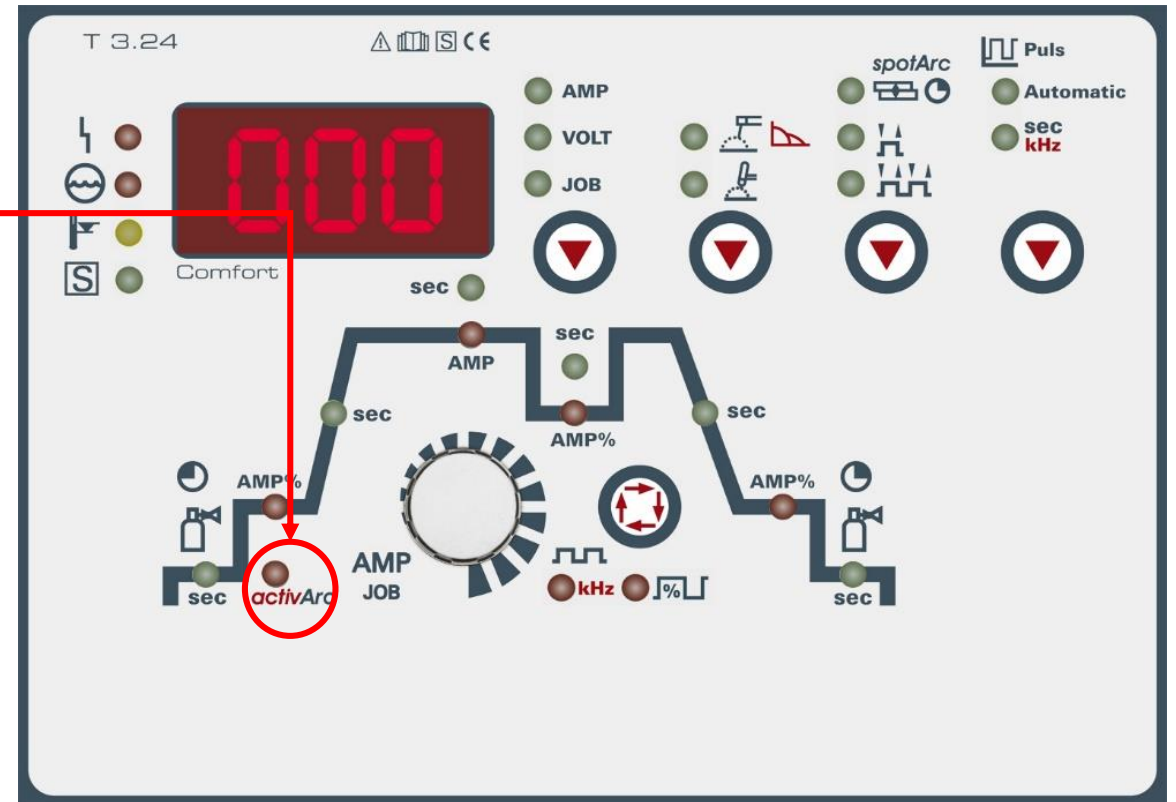
La radice è stata catturata in modo pulito con le impostazioni di cui sopra. Il giunto e' stato saldato senza gas interno. Introducendo ulteriormente il gas interno (argon), la radice sarebbe un po 'più pronunciata e i silicati come in figura sarebbero piccoli o inesistenti. Dopo il completamento della prima passata, i silicati superficiali sono stati rimossi con una spazzola metallica

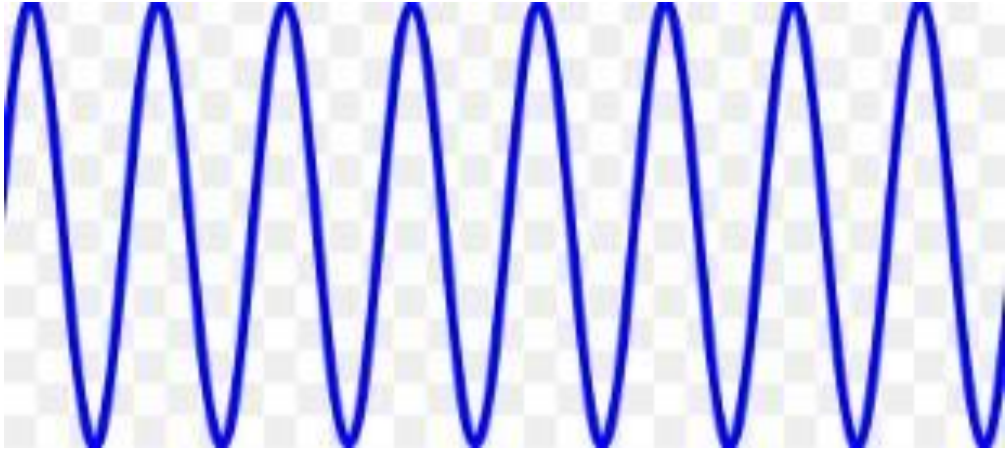


Nella seconda passata, è stato attivato l'activeArc (50A) per avere la certezza della fusione sui lati del cianfrino ed evitare le incollature dovute dal pendolamento della torcia.

Nelle passate successive, la saldatura è stata eseguita senza ActiveArc per evitare che i lembi si fondessero troppo. Così facendo si ha un migliore orientamento durante la saldatura e la larghezza del cordone non viene ingrandita troppo.

Al fine di creare un aspetto omogeneo della finitura, l'ultimo cordone è stato saldato con la "tecnica oscillata a 8" o "walking the cup". L'ugello in ceramica viene posizionato sulla saldatura e arrotolato da un lato all'altro, come mostrato in Figura. Grazie a questa tecnica si ha una migliore protezione del gas anche perché bisogna utilizzare una ceramica più larga.





I 30: 08min stimati nella tabella sopra sono tempi di saldatura puri, senza contare le pause.

Non sono stati inclusi i tempi non produttivi causati dalla sostituzione della bacchetta o pulizia della superficie del cordone.

In base al diametro del tubo, questi tempi sarebbero di circa 5 minuti per l'intera saldatura.

La velocità di rotazione del tubo è stata controllata manualmente tramite un pedale per reagire a qualsiasi cambiamento in tempo reale.

Si puo' stimare quindi un tempo totale di 35.08 min

TEST CON TIG SPEED

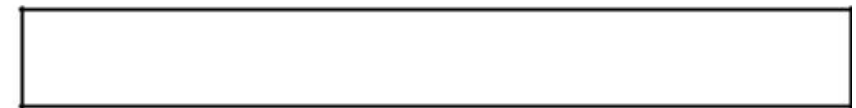
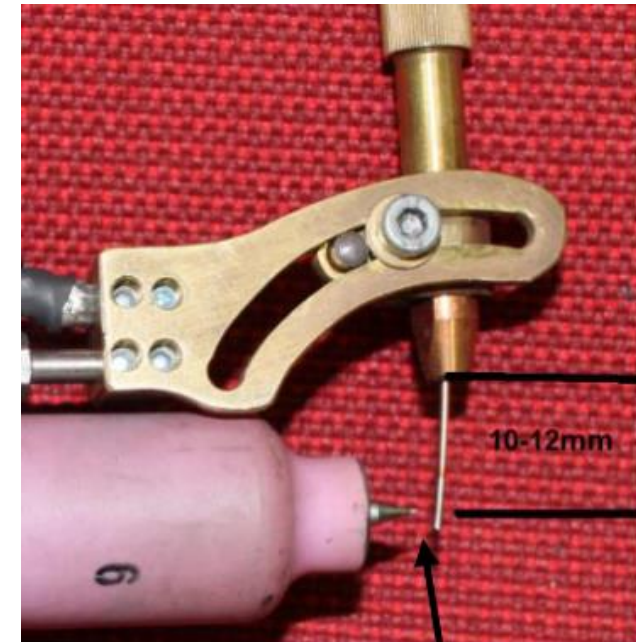
Diametro tubo \varnothing	spessore	Material base	torcia
140mm	8mm	S235	Tig18
Luce	Material d'apporto	Angolo cianfrino	ceramica da Gr. 6
3mm / 1mm spalla	SW70 S G3Si1 \varnothing 3,0mm	60°	a 10



E' stata utilizzata una torcia TIG SR18 per la saldatura TigSpeed
Con diffusore modello gas lens, scelto per fornire una migliore
protezione del gas.

Tipo e diametro dell'elettrodo, ugello in ceramica ecc. identici a
quelli utilizzati per la saldatura manuale
anche qui ha senso usare una ceramica più piccola per la prima
passata ed una più grande per le passate successive

utilizzare il Supporto filo flessibile come in figura con un angolo
di avanzamento di circa 90 °per essere in grado di adattare
l'angolo dell'arrivo filo per eventuali differenti angolazioni
necessarie e soggettive all'operatore



Dettagli :

Durante l'impostazione del supporto del filo, assicurarsi che la distanza tra il filo e l'elettrodo sia di circa 1 mm. Se la distanza è troppa, il filo rimbalza sul pezzo perché l'arco non riesce a fonderlo in tempo. Tuttavia, se è ancora più vicino di quanto mostrato in Figura, esiste il rischio di contaminare l'elettrodo di tungsteno perché è molto semplice far venire a contatto il filo e l'elettrodo.

Se si guarda la torcia di saldatura dall'alto, il filo d'apporto deve essere esattamente allineato con la punta dell'elettrodo. Altrimenti anche in questo caso il filo non verrà fuso ed inizierà a "rimbalzare" sul pezzo.

La distanza tra la punta di contatto e l'elettrodo ha un effetto anche sul preriscaldamento. Se la distanza è troppa, un pezzo di filo troppo lungo viene preriscaldato, con il risultato che il filo scorre nel bagno di saldatura in modo "pastoso".

Per ridurre i tempi di non produttività, è necessario prestare attenzione poiché la punta guida filo deve essere fuori dall'ingombro della ceramica, in modo tale che non sia necessario svitare l'intero supporto del filo per cambiare l'ugello in ceramica.

dati di saldatura:

Parametri	Prima passata	filling	finitura
corrente	95A	160A	140A
Mod avanzamento filo	Cont.	Osz.	Osz.
Velocita' filo	1,0-1,2m/min	2,2m/min	1,8-2,2m/min
Frequenza Hz	-	16Hz	16Hz
Corrente filo caldo	-	80A	80A
note	-	activeArc 50A	-
Durata in min:	6:58	4:40	9:58
		totale:	21:36min
Velocita' di saldatura	7,2cm/min	9,4cm/min	4,4cm/min
		media:	7cm/min

Con le impostazioni sopra elencate, è possibile ottenere una buona **passata di radice**, Per le passate successive, la superficie del cordone è stata pulita con la spazzola metallica. Il filo caldo è stato applicato per le passate di riempimento






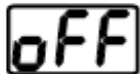
Il filo caldo non e' stato utilizzato in prima passata in quanto il bagno di fusione diventerebbe altrimenti troppo liquido e quindi la radice potrebbe abbassarsi fino a colare all'interno del tubo.



Al fine di ottenere una maggiore velocità di fusione, il filo caldo è stato attivato per le **passate di riempimento**. Preriscaldando il filo, il bagno di saldatura non si raffredda tanto e rimane più fluido. Ciò significa che i lembi vengono fusi meglio e la velocità di saldatura può essere aumentata. Nelle condizioni indicate in tabella sopra (diametro del filo, distanza dalla punta di contatto all'elettrodo, ecc.) 80 A è un buon valore per il preriscaldamento. Un valore più alto significherebbe che il filo fluirebbe nel bagno di saldatura solo in maniera molto "impastata". Il passaggio dalla modalità di funzionamento da "continuo" a "oscillazione" ha il vantaggio di aumentare il filo nel bagno di saldatura e rendere l'apporto più fluido, il che si traduce anche in una migliore bagnatura. Si nota l'effetto positivo di activeArc durante le passate di riempimento, il rischio di danneggiare l'elettrodo è significativamente ridotto e l'aumento della corrente di saldatura sui lembi garantisce una migliore fusione.

Saldatura activArc TIG, attiva

La procedura EWM activArc garantisce, mediante il sistema del regolatore ad elevata dinamicità, che in caso di variazioni della distanza tra torcia di saldatura e bagno di fusione, ad es. per la saldatura manuale, la potenza apportata venga mantenuta costante. Le perdite di tensione dovute alla riduzione della distanza tra la torcia e il bagno di fusione vengono compensate tramite un aumento della corrente (Ampère per Volt - A/V) e viceversa. In questo modo si evita l'incollatura dell'elettrodo al tungsteno nel bagno di fusione e si riducono le inclusioni di tungsteno. Questi aspetti sono particolarmente utili per la puntatura.

Comando	Iniziativa	Risultato	Display
	n x 	Selezione del parametro activArc Tenere premuto finché non lampeggia il LED activArc .	-
		• Attivare il parametro	
		• Disattivare il parametro	

activeArc è stato nuovamente disattivato per la **passata di finitura**. Rispetto alla saldatura manuale, è stato ottenuto un aspetto della finitura significativamente più uniforme. Oltre a sostituire l'ugello in ceramica e pulire con una spazzola metallica, non c'erano altri tempi di inattività. Il cordone finale è stato saldato senza fermate, mentre in manuale ci si è dovuti fermare più volte per sostituire la bacchetta



Il tempo di totale di saldatura si attesta a 21,36 min contro i 35 min della saldatura manuale, da considerare quindi un vantaggio non solo in termini qualitativi, ma anche di velocità di esecuzione espressa su un incremento della stessa ma anche una riduzione dei tempi «morti»

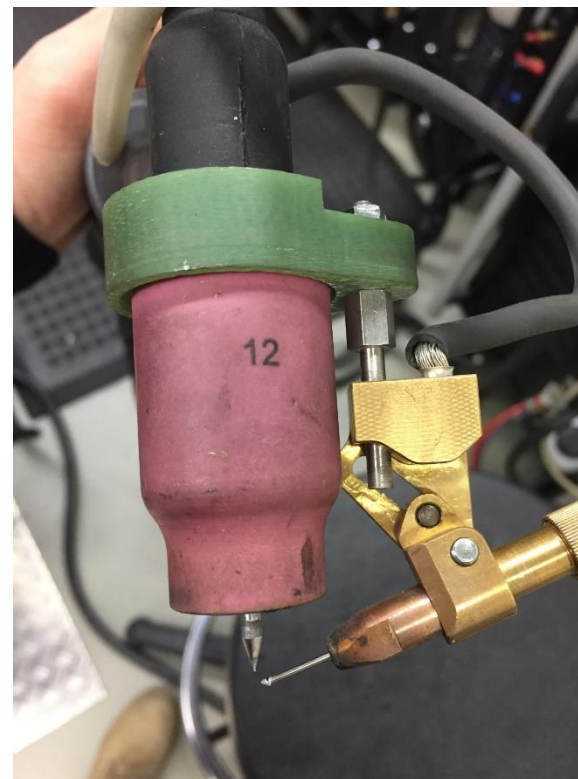
APPLICAZIONE TIG SPEED 2

Descrizione dell'attività:

TEST di Saldatura TigSpeed
applicazione su tubi in acciaio INOX

Diametro tuboØ	spessore	Materiale base	torcia
220mm	8mm	1.4301-AISI304	Tig18
Luce tra I lembi	Filo d'apporto	Angolo cianfrino	Con JUMBO
3mm / 1mm Steg	SW308 Ø1,0mm	60°	Da gr 6 a 12

Per l'applicazione su acciaio inossidabile, si e' scelta la torcia con ugello jumbo, che garantisce una copertura del gas significativamente migliore e più uniforme -> questo riduce anche i cambiamenti cromatici del cordone.



Inoltre, per questa applicazione è stato utilizzato il gas di protezione interna al rovescio (6l / min) (argon / 5% H₂).

L'idrogeno come componente del gas di protezione della radice ha due proprietà principali: in primo luogo, ha un forte **effetto riducente**. L'idrogeno è quindi in grado di **legare l'ossigeno** residuo ancora presente, un'ottima sicurezza contro l'ossidazione e la formazione di alterazioni cromatiche, anche in condizioni non ottimali. In secondo luogo, l'idrogeno **influenza la tensione superficiale del bagno di saldatura**, il che garantisce **un'ottima/sicura giunzione dei lembi**. Si può vedere chiaramente che, nonostante lo stesso contenuto di ossigeno residuo, le saldature in cui il gas di protezione al rovescio è con idrogeno mostrano una miglior protezione. Soprattutto in casi limite, in cui è difficile raggiungere un contenuto di ossigeno residuo sufficientemente basso, in genere si ottiene un risultato migliore in termini di protezione con gas Ar/idrogeno. Tuttavia, l'effetto riducente dell'idrogeno non deve neppure essere sopravvalutato e l'idrogeno non può fare nulla per impedire un eccesso di aria/ossigeno.

Argon + 100 ppm O₂



Argon + 100 ppm O₂

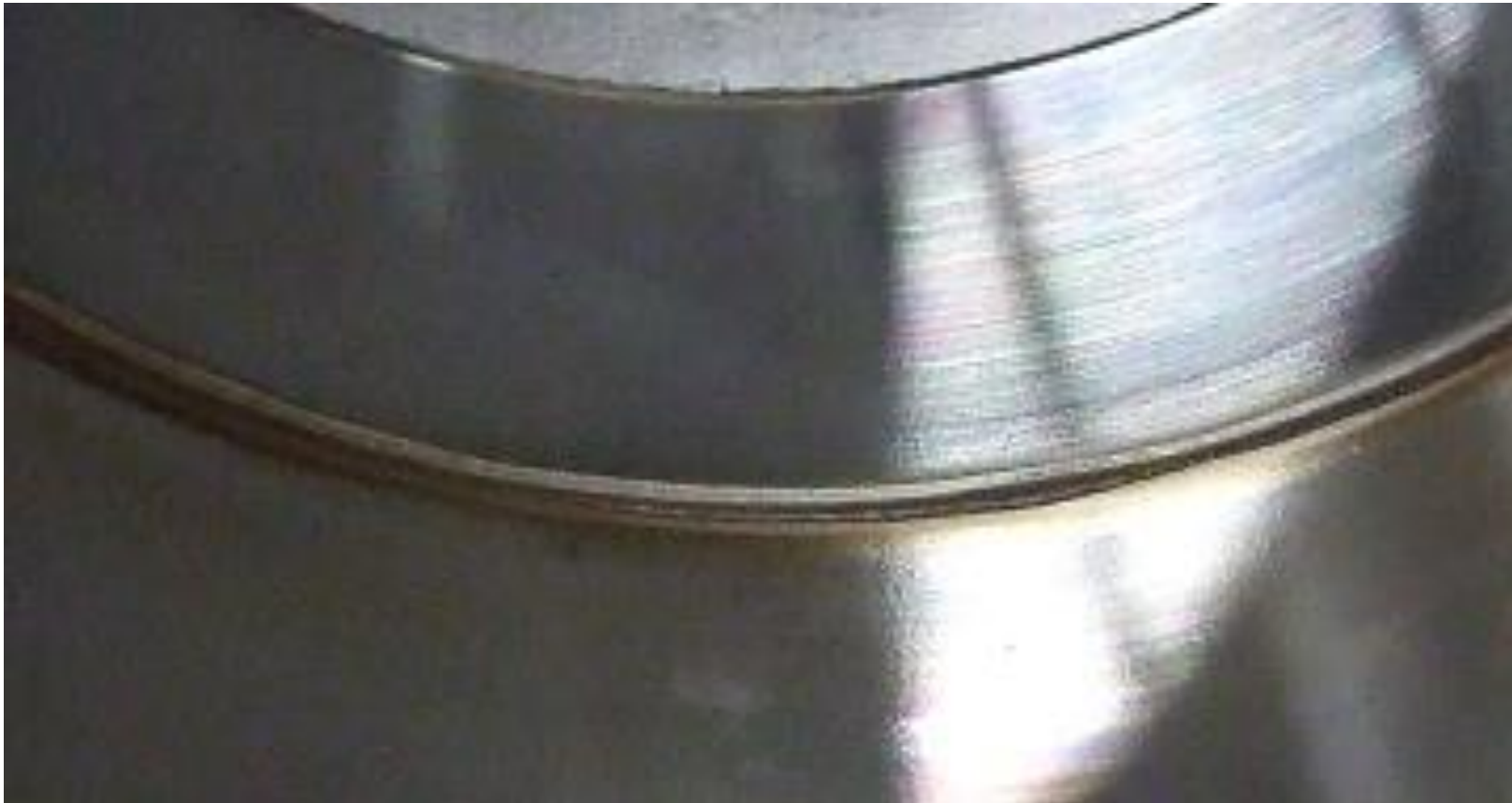
+ 5 % H₂



dati di saldatura:

Parametri	Prima passata	filling	finitura
corrente	160A	160A	130A
Mod avanzamento filo	Osz.	Osz.	Osz.
Velocita' filo	2,1m/min	2,1m/min	1,0/min
Frequenza Hz	16Hz	16Hz	16Hz
Corrente filo caldo	-	80A	-
note	-	activeArc 50A	-
Durata in min:	5:54	3:53	12:48
		totale:	21:55min
Velocita' di saldatura	11,7cm/min	17,7cm/min	3,2cm/min
		media:	10,8cm/min

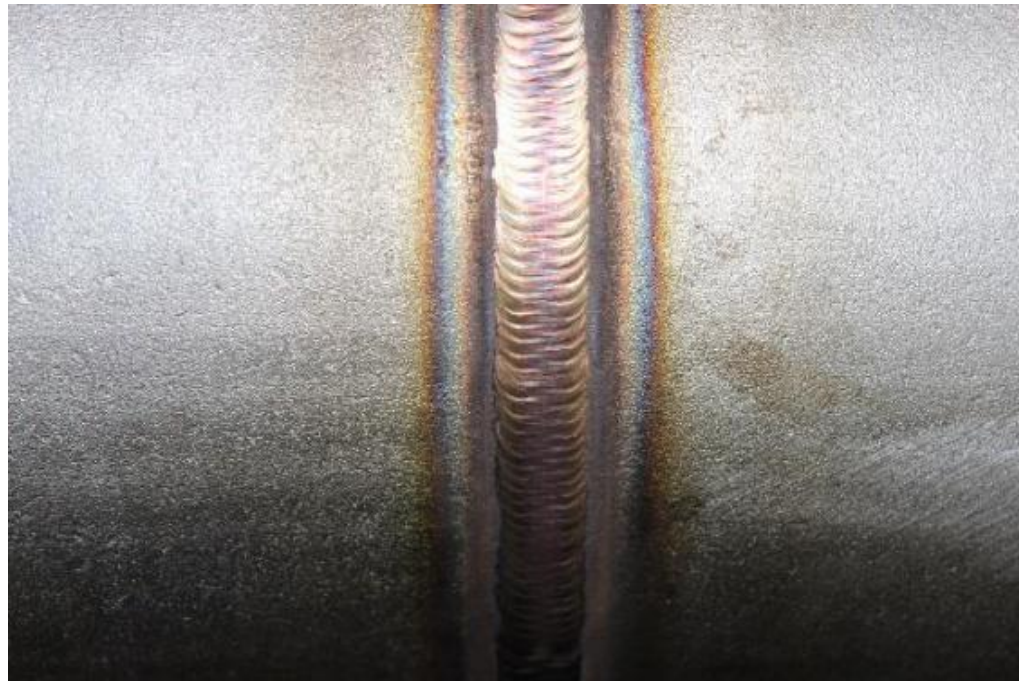
Attraverso ulteriori test è diventato chiaro che in prima passata, con la stessa Preparazione dei lembi, aumentando la Corrente di saldatura e l'avanzamento del filo, Si può saldare più velocemente.



la passata di radice NON è stata saldata con filo caldo.

Le passate di riempimento sono state fatte utilizzando il filo caldo

Contrariamente alle saldature precedenti, la passata di chiusura è stata saldata con filo freddo per ridurre il tipico colore grigio della saldatura con filo caldo . Tuttavia, ciò ha la conseguenza che la velocità di saldatura diminuisce.



APPLICAZIONE TIG SPEED 3

Descrizione dell'attività:

TEST di Saldatura TigSpeed
applicazione su tubi in acciaio AISI 4130 – 25CrMo4

Diametro tuboØ	spessore	Materiale base	torcia
220mm	5mm	Cr25Mo4-AISI4130	Tig 450
Luce tra I lembi	Filo d'apporto	Angolo cianfrino	Con gas lens
No luce – spalla 1.5mm	SW4130 Ø1,2mm	60°	Da gr 6 a 10

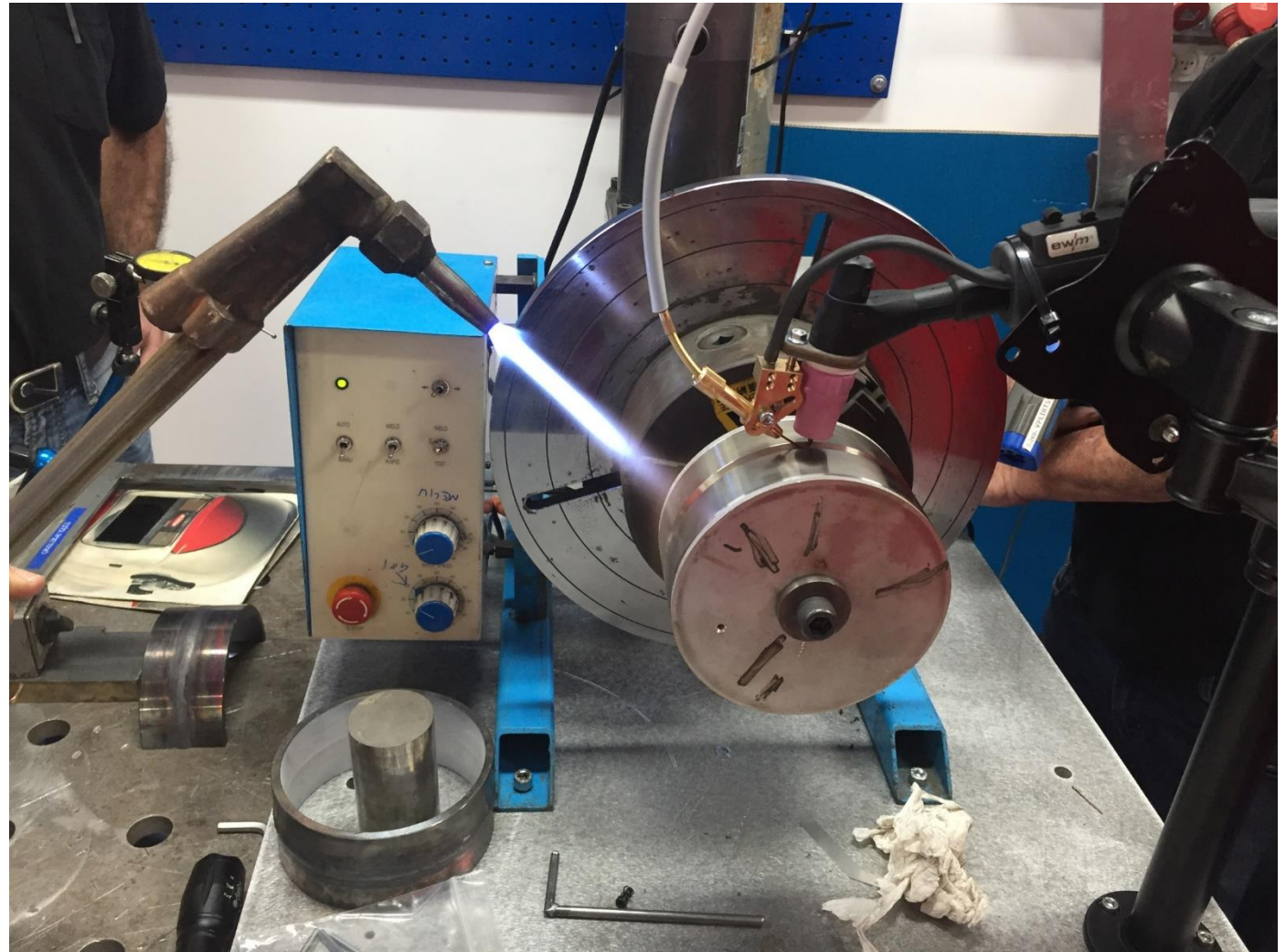
Preparazione del giunto :

La preparazione della saldatura descritta nella Tabella sopra è uno standard industriale meno comune di quelli affrontati precedentemente ma e' comunque una richiesta nata piu' volte sul mercato.

L'accoppiamento dei tubi è stato eseguito in modo tale da non presentare disallineamento dei bordi per quanto possibile e la lavorazione e' stata eseguita a macchina CNC.

Visto il tipo di materiale, anche il preriscaldamento si e' reso necessario

E' stato utilizzato un posizionatore con comando automatico, adattata una torcia manuale ed un tampone per la protezione del gas a rovescio, in questo caso Ar100%



E' stata utilizzata una torcia TIG 450 per la saldatura TigSpeed
Con diffusore modello gas lens, scelto per fornire una migliore protezione del gas.
Elettrodo purple da 3.2mm, ugello in ceramica gr.10-12.

utilizzare il Supporto filo flessibile come in figura con un angolo di avanzamento di circa 90 ° per essere in grado di adattare l'angolo dell'arrivo filo per eventuali differenti angolazioni necessarie e soggettive all'operatore.
Per ogni passata la torcia veniva sollevata dell'altezza necessaria per effettuare il cordone successivo

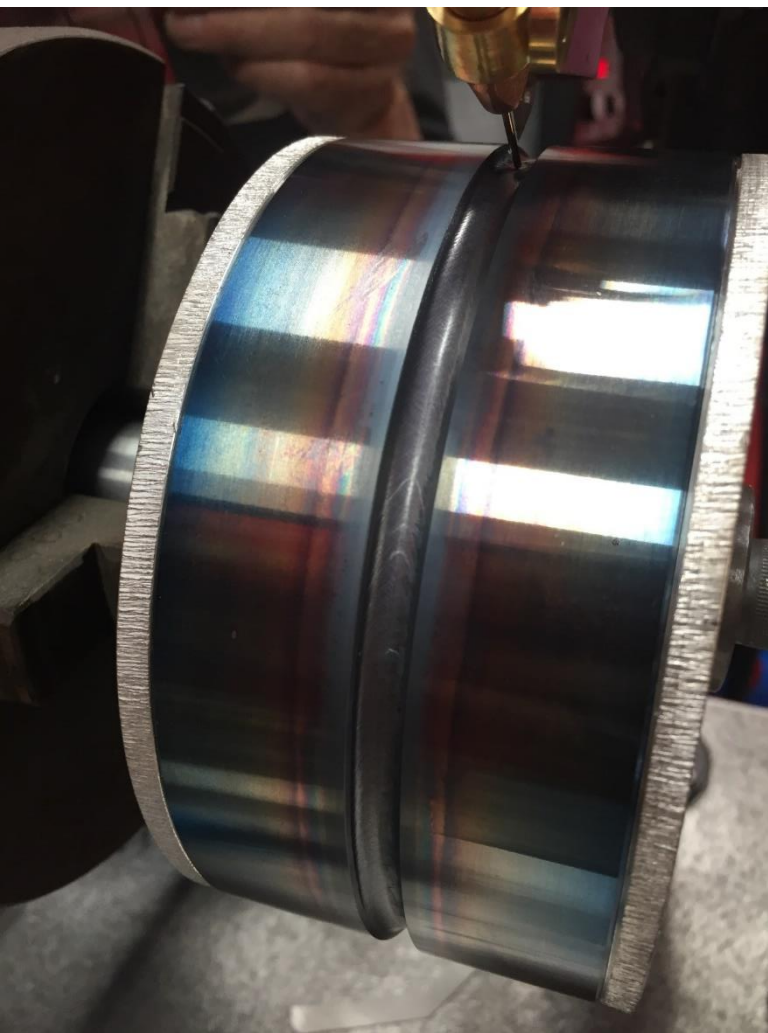


dati di saldatura:

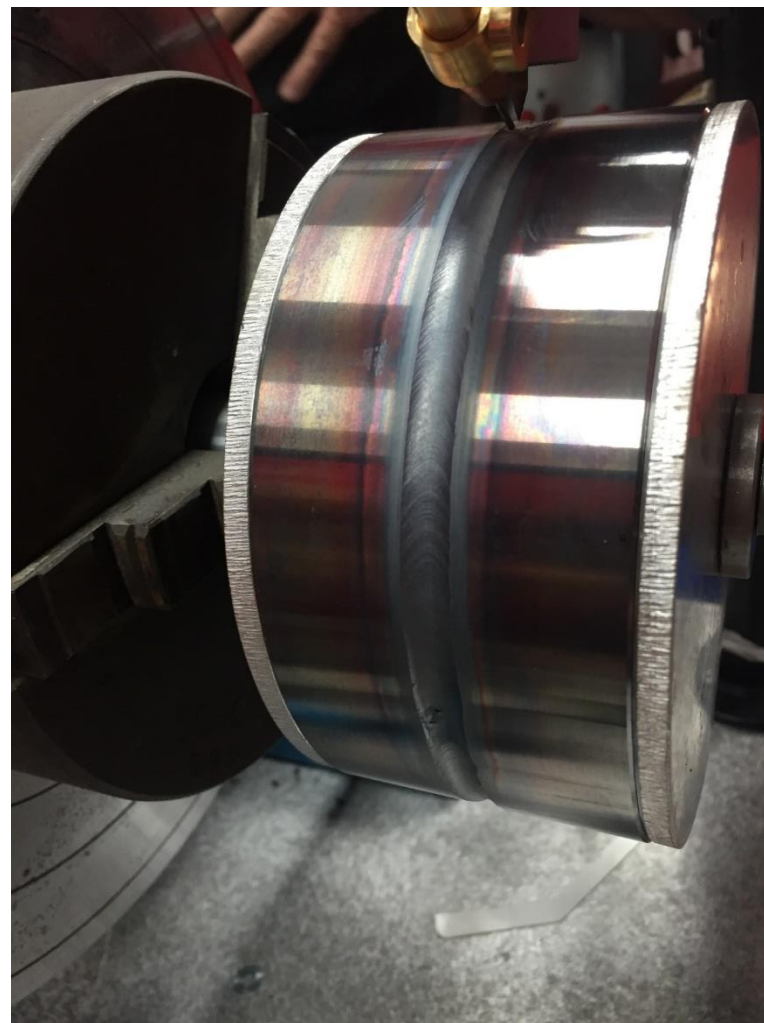
Parametri	Prima passata	filling	finitura
corrente	160A	160A	148A
Mod avanzamento filo	Cont.	Cont.	Cont.
Velocita' filo	1,0-1,2m/min	1,4m/min	1,6m/min
Frequenza Hz	-		
Corrente filo caldo	80A	80A	80A
note	-		-
Durata in min:	6:18	5:54	9:56
		totale:	22:08min
Velocita' di saldatura	9,2cm/min	9,6cm/min	4,5cm/min
		media:	7,3cm/min

Con le impostazioni sopra elencate, è possibile ottenere una buona **passata di radice**, Per tutte le passate a superficie del cordone è stata pulita con la spazzola metallica ed e' stato sempre applicato il filo caldo perche' in questo caso esisteva gia' una spalla di sostegno che andava «sfondata» per garantire una buona penetrazione





Prima passata



riempimento



Passata finale

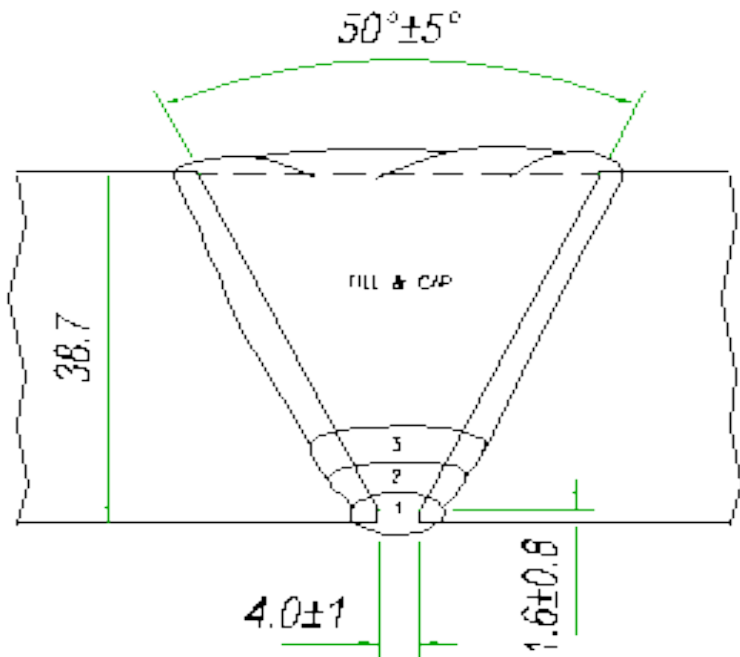
APPLICAZIONE TIG SPEED 4

Descrizione dell'attività:

TEST di Saldatura TigSpeed

applicazione su tubi di grosse dimensioni in acciaio al carbonio

Diametro tubo \varnothing	spessore	Materiale base	torcia
800 - 1.200 mm c.a	> 38 mm c.a	S355	Tig 450
Luce tra i lembi	Filo d'apporto	Angolo cianfrino	
Luce 4mm – spalla 1.6mm	$\varnothing 1,0\text{mm}$	75°	



Caratteristiche del giunto :

La tipica lavorazione del cliente prevedeva una prima passata di radice eseguita con processo TIG manuale, 2 passate successive con processo MMA, le tre passate devono fungere da sostegno per le successive passate di riempimento effettuate con processo SAW(arco sommerso);

L'esigenza del cliente nasce dal limitare i tempi di realizzazione del sostegno (TIG + MMA);

Da questo presupposto nascono i test per realizzare tutte le 3 passate di sostegno con un unico processo, ovvero il TIG SPEED



Preparazione giunto – puntatura :

Per la presente applicazione, il serraggio del giunto e fatto tramite puntatura TIG manuale per tratti di circa 10 cm.

Durante la Saldatura della prima passata bisogna tener conto dei tratti già saldati e quindi ripassando sugli stessi bisogna togliere l'apporto del filo tramite pulsante torcia come in figura



Esecuzione dei test:

Dopo una ricerca parametri ottimale, lo scoglio piu' grosso e' stato il cianfrino profondo che impediva una corretta e fluida manualita' della torcia, ovvero, dato l'ingombro del gruppo in ottone per l'arrivo filo e della ceramica, l'operatore non riusciva a far oscillare la torcia



Soluzione :

EWM ha realizzato un supporto filo con una corsa piu' lunga in modo da avere il filo spostato molto piu' in basso rispetto alla ceramica e diminuire cosi' l'ingombro;
La stessa tipologia di supporto filo viene impiegata nelle saldature dei tubi in posizione dove solitamente la bacchetta arriva dal basso in particolari posizioni

prima



SOLUZIONE



dopo





APPLICAZIONE TIG SPEED 5

Descrizione dell'attività:

TEST di Saldatura TigSpeed

applicazione su tubi di grossi spessori in acciaio al carbonio e
acciaio INOX AISI 304 – elevate pressioni d'esercizio

Diametro tuboØ	spessore	Materiale base	torcia
50 - 200 mm	> 20 mm c.a		Tig 450
Luce tra I lembi	Filo d'apporto	Angolo cianfrino	
Luce 3 mm – spalla 1.5mm	Ø1,0mm	60°	

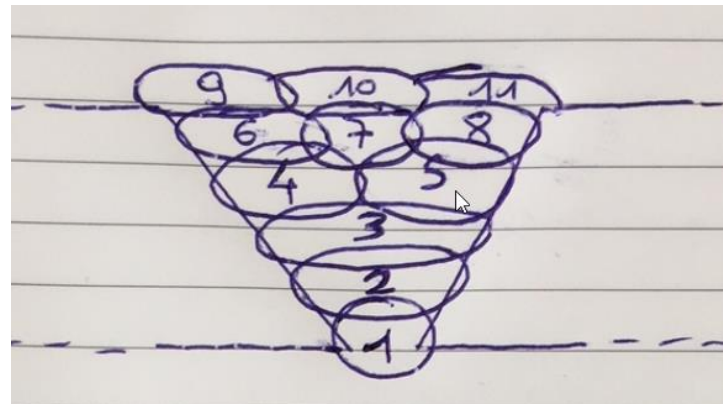
Caratteristiche del giunto :

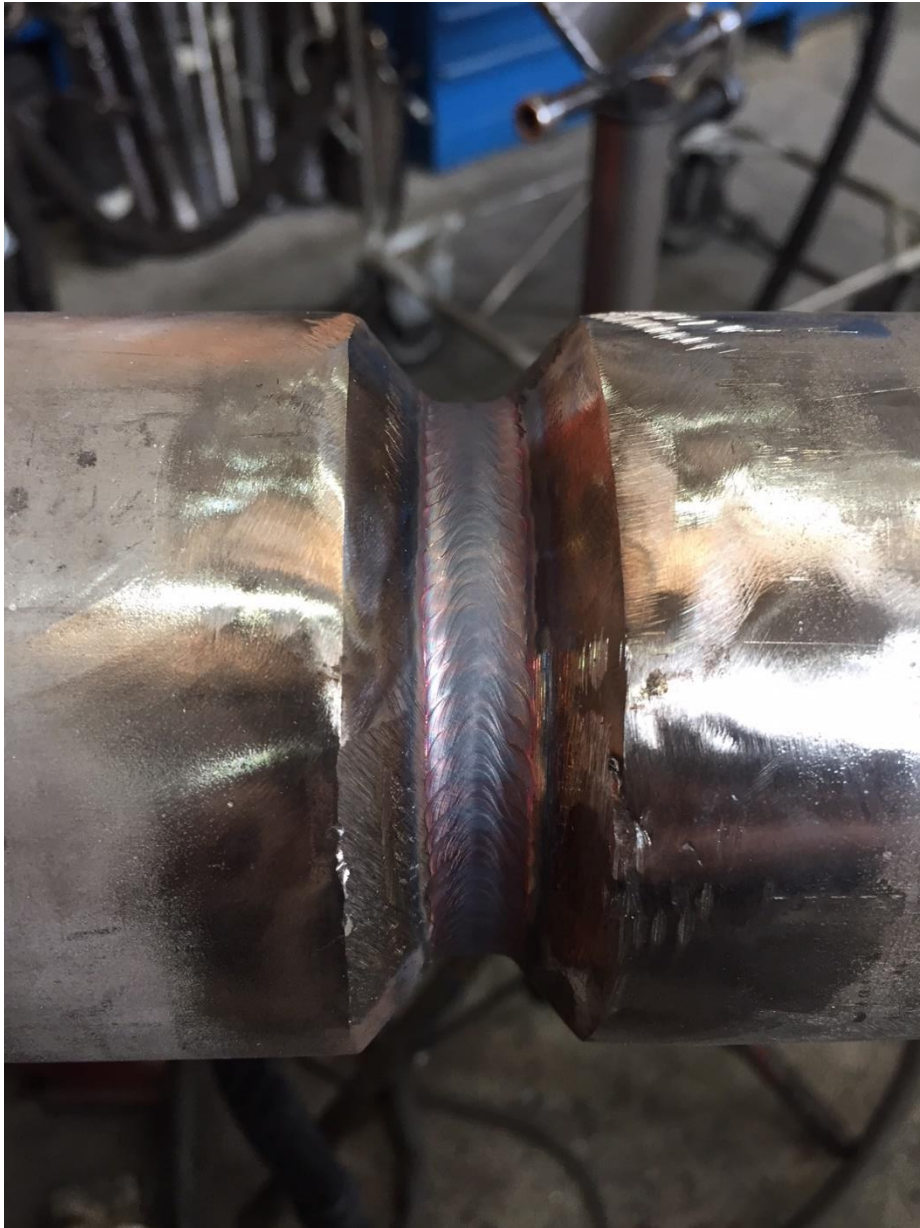
La lavorazione del cliente prevedeva una prima passata di radice eseguita con processo TIG manuale, le passate successive di riempimento e finitura con processo MMA, L'esigenza del cliente nasce dal limitare I tempi di realizzazione totale, evitare la lavorazione MMA senza pero' inficiare sulle tempistiche di lavorazione totale Da questo presupposto nascono I test per realizzare tutte le passate con un unico processo, ovvero il TIG SPEED.

Processo semi-automatico che prevede una minore capacita' da parte degli operatori

dati di Saldatura su tubo AISI 304:

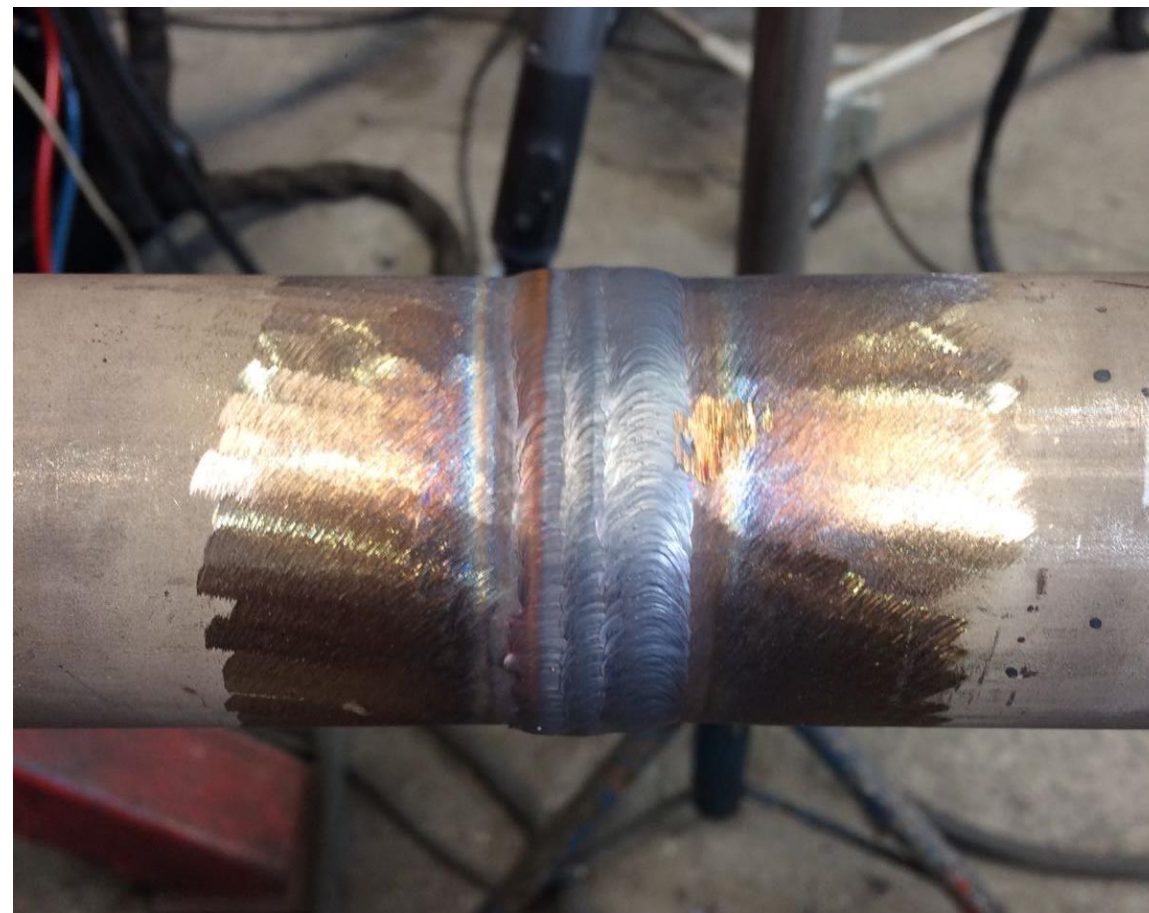
Parametri	Prima passata	2a-8a passata	Finitura(9-11a pass)
corrente	85 A	190-160 A	130A
Mod avanzamento filo	oscillato	oscillato	oscillato
Velocita' filo	1,0 m/min	1,8-2.3 m/min	0,6-0.8 m/min
Frequenza Hz	12 Hz	16 Hz	
Corrente filo caldo	-	80A	-
note	-		-
Durata in min:			
		totale:	43:33min





Seconda passata su tubo AISI 304:

Seconda passata e giunto completato su acciaio al carbonio



Osservazioni finali :

Il dato principale e piu' importante in questo caso, oltre alla qualita' del giunto, e' stato il tempo di esecuzione, si e' passati da un tempo di circa 1.20h con TIG per prima passata + elettrodo per riempimento a 43.33 h con il TIG SPEED;

I maggiori benefit TIG SPEED vs TIG + MMA sono stati :

- Completamento del giunto con unico processo
- Diminuzione dei tempi morti per sostituzione elettrodo e rimozione scoria
- Minori scarti del materiale d'apporto
- Risparmio sul materiale d'apporto passando da elettrodo a bobina di filo
- Riduzione del rischio di inclusioni da scoria o difetti tipici del processo MMA
- Riduzione della luce e quindi dell'area totale del giunto da riempire

Grazie per l'attenzione

