

EWM AG

WE ARE WELDING



Incredibile risparmio sui costi – Ve ne diamo la prova!

forceArc puls®

La rivoluzione brevettata* della tecnica di saldatura

✓ Acciaio ✓ Acciaio inossidabile

- Semplicità di utilizzo anche per saldatori inesperti – dritto, rovescio o neutro
- ridotto apporto di calore, tuttavia con penetrazione profonda e concentrata
- Forte riduzione dei colori di rinvenimento, minore distorsione
- Fusione sicura alla radice
- Nessun solco dovuto alla penetrazione, ottima umettazione dei lembi
- Arco silenzioso e gradevole
- Riduzione delle emissioni di fumo di saldatura



Tenete presente le
nostre manifestazioni
relative a forceArc puls®
Inizio: 12/04/2016

www.forcearcpuls.de/info

forceArc puls®
video:



EWM AG
WE ARE WELDING



Incredibile risparmio sui costi – Ve ne diamo la prova!
forceArc puls[®]
La rivoluzione brevettata* della tecnica di saldatura



*Brevetto n.: EP 1 640 100 B1, EP 1 726 395 B1

EWM AG

WE ARE WELDING



Incredibile risparmio sui costi – Ve ne diamo la prova! **forceArc puls[®]**

La rivoluzione brevettata* della tecnica di saldatura

✓ Fino al 30% di risparmio complessivo sui costi**	<ul style="list-style-type: none">▪ Riduzione dei costi relativi a stipendi, materiale d'apporto per la saldatura, gas di protezione ed energia▪ Riduzione dei tempi di produzione
✓ Fino al 15% di apporto di calore in meno**	<ul style="list-style-type: none">▪ Meno ripassature (raddrizzamento, levigatura, pulizia) grazie alla riduzione della distorsione, dei colori di rinvenimento e delle tensioni▪ Tempi di inattività ridotti al minimo grazie ai ridotti tempi di attesa in caso di saldatura a più strati
✓ Incremento della misura a fino al 20%**	<ul style="list-style-type: none">▪ Formazione simmetrica del cordone grazie alla penetrazione profonda e concentrata con sicura fusione alla radice
✓ Pressoché senza spruzzi	<ul style="list-style-type: none">▪ Ripassature ridotte al minimo, anche in caso di lamiere con superfici trattate o molto sporche

** Rispetto all'arco pulsato

*Brevetto n.: EP 1 640 100 B1, EP 1 726 395 B1

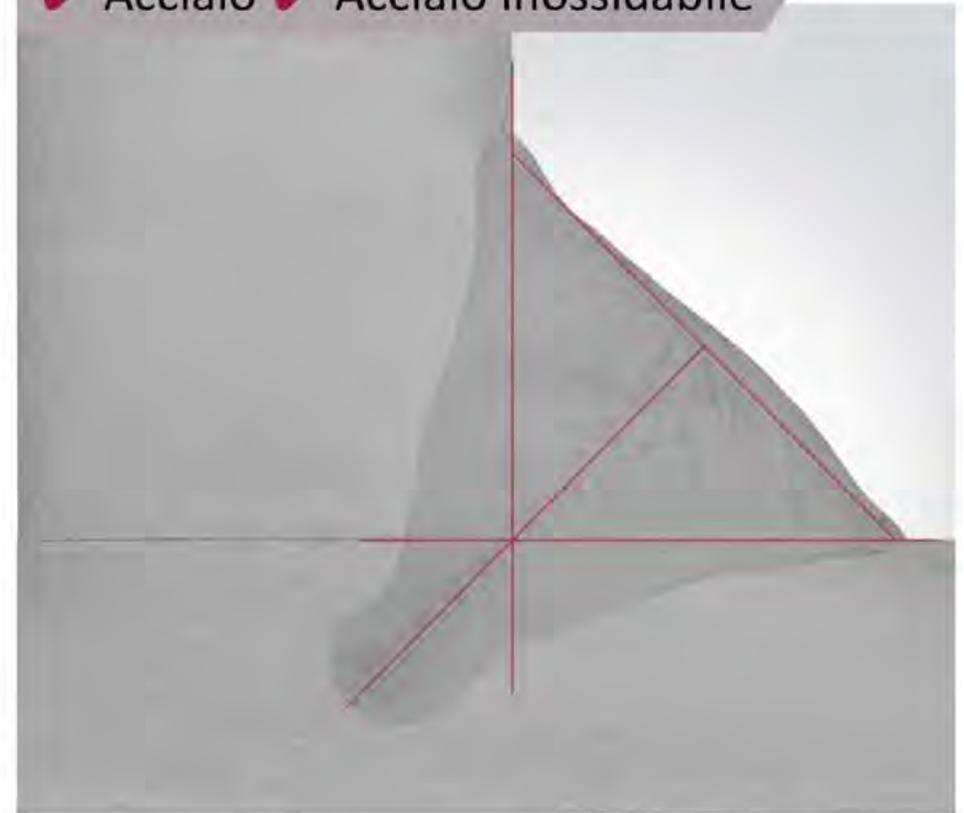
Per scoprire quale ulteriore potenziale di risparmio potreste realizzare grazie alla tecnica ewm, consultate la relazione pratica **PraxisReport** a partire da pagina 42

MESA
Metall-Stahlbau GmbH

Indice

- / Descrizione generale forceArc puls®
- / forceArc puls® nella saldatura di acciai fortemente legati (CrNi)
- / forceArc puls® nella saldatura di acciai basso-legati
- / Saldatura con penetrazione profonda nell'ambito di DIN EN 1090
- / Applicazione pratica

✓ Acciaio ✓ Acciaio inossidabile



forceArc puls® – il processo e la sua applicazione



- / Procedimento di saldatura MIG/MAG
- / Saldatura di acciai da non legati a fortemente legati
- / Saldature di prima passata – Attacchi completi saldati da uno e due lati
- / Saldature di prima passata su cordone al rovescio con fessure fino a 4 mm
- / Eccellente giunzione a ponticello della fessura* persino in applicazioni superiori
- / Saldatura controllata con fessura variabile fino a 4 mm (a seconda della posizione di saldatura)
- / Ideale per saldature a più strati

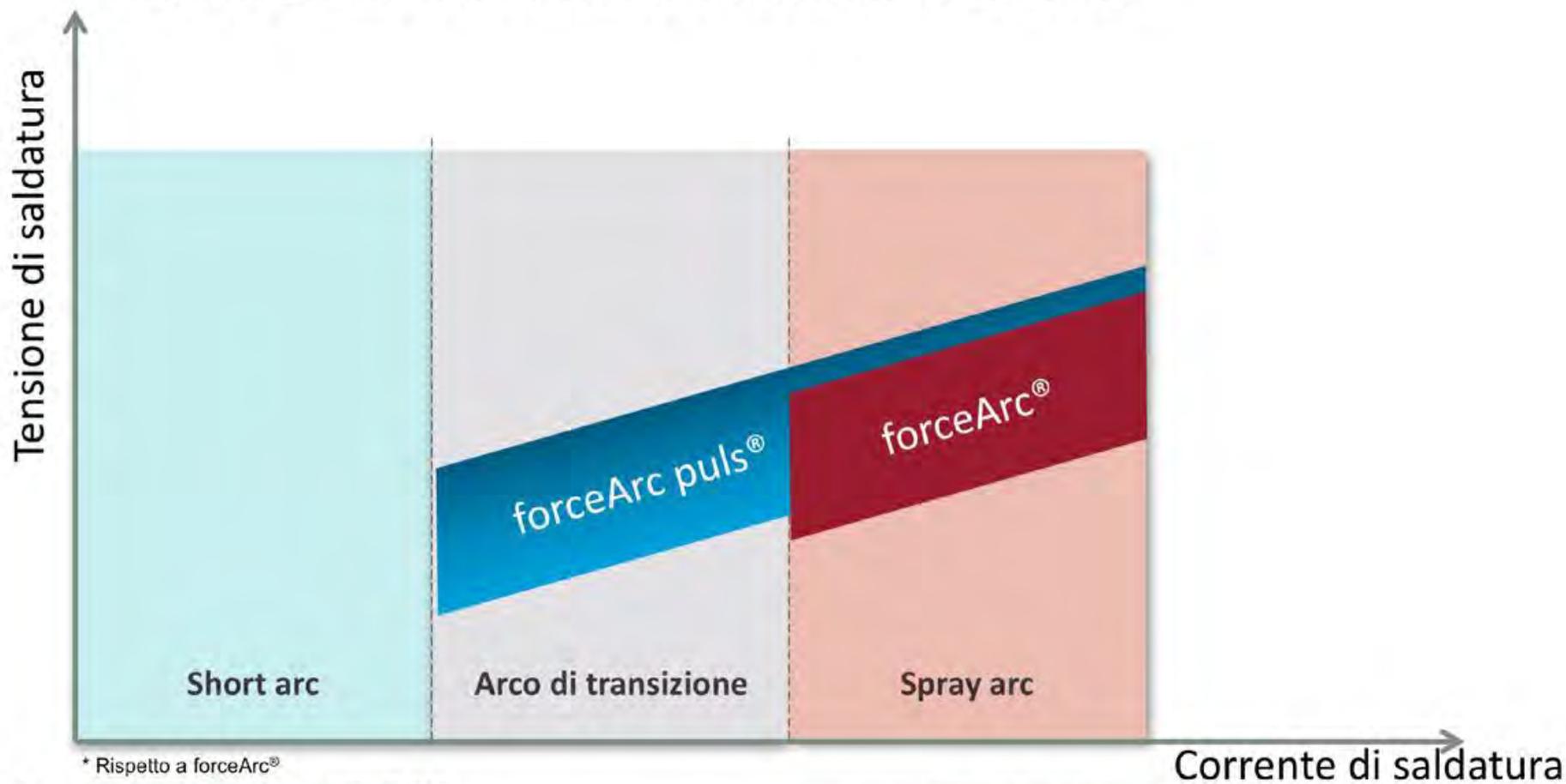
* Rispetto a forceArc®



forceArc puls® – Gamma di prestazioni



Amplia la gamma di prestazioni a potenze di saldatura ridotte*



* Rispetto a forceArc®

forceArc puls® – più facile di così è quasi impossibile



I vostri vantaggi

Alto livello di accettazione tra i saldatori

- / Rumore dell'arco silenzioso e gradevole
- / Meno fumo di saldatura*
- / Facile da guidare (umettazione eccellente)
- / Saldatura rilassata
- / Facile da imparare, può essere utilizzato direttamente

Poco tempo per abituarsi all'uso, minimi costi di addestramento

- / Semplice passaggio dalla saldatura MSG standard
- / Per posizionamento torcia neutro, dritto e a rovescio
- / Perfetto in caso di cambio di personale
(temporaneo ampliamento della capacità di produzione,
collaboratori esterni)



* Rispetto a forceArc®

forceArc puls[®] – offre un eccellente aspetto del cordone di saldatura



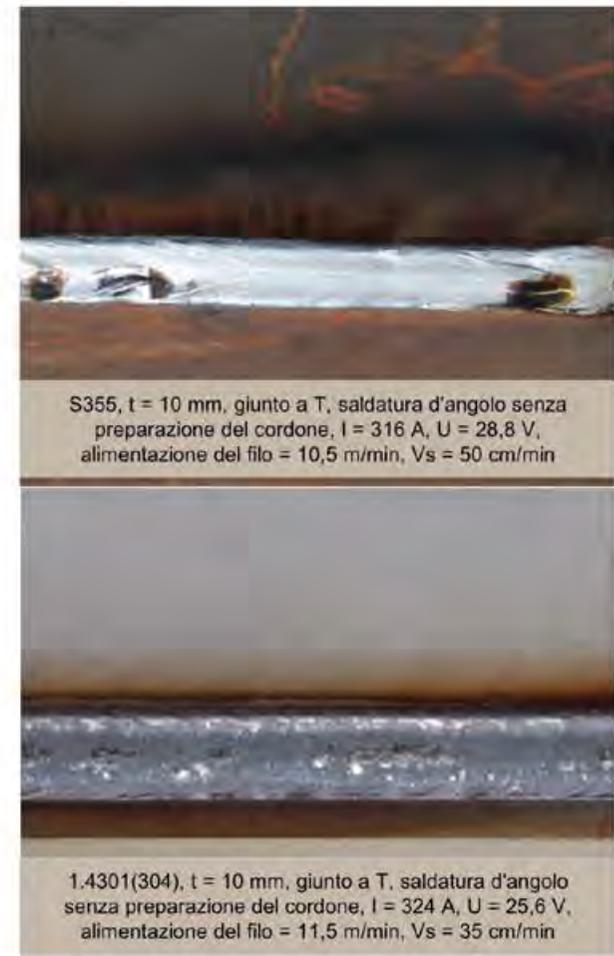
I vostri vantaggi

Pressoché senza spruzzi

- / Ripassature ridotte al minimo
- / Anche in caso di lamiere con superfici trattate o molto sporche

Massima qualità

- / Eccellente aspetto del cordone
- / Pochi colori di rinvenimento
- / Meno solchi dovuti alla penetrazione, ottima umettazione dei lembi

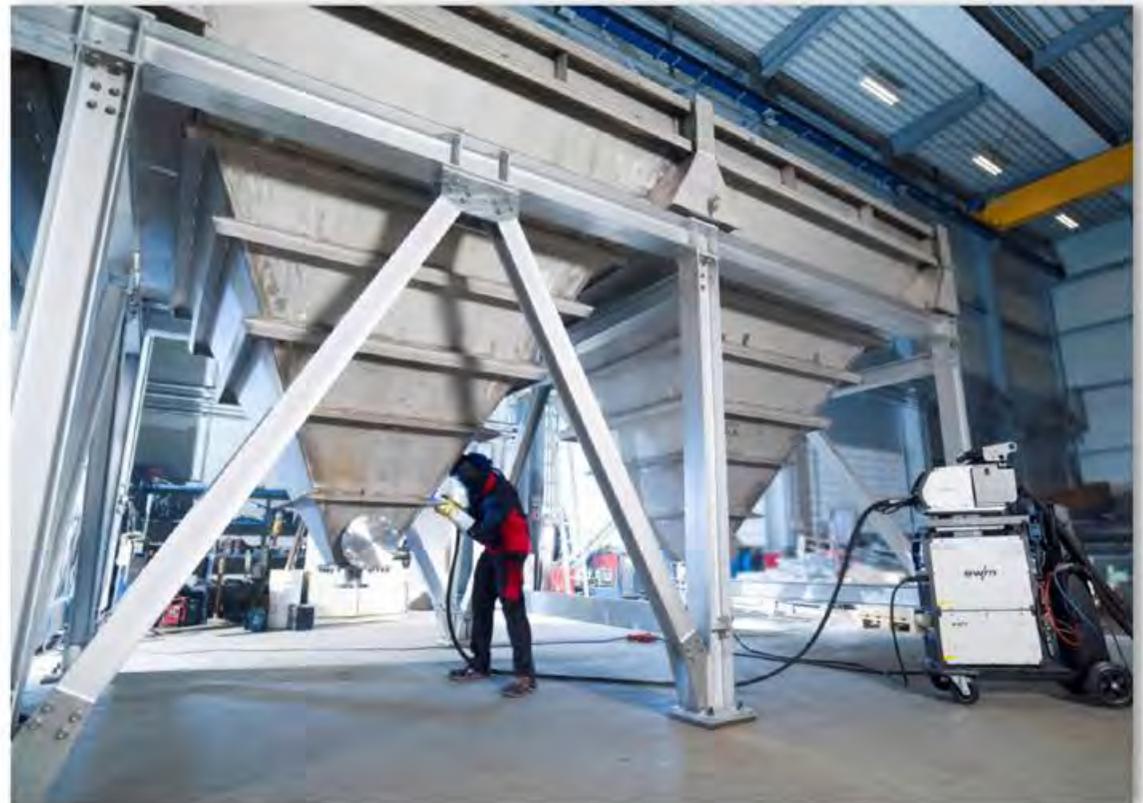


La rivoluzione brevettata* della saldatura



forceArc puls®

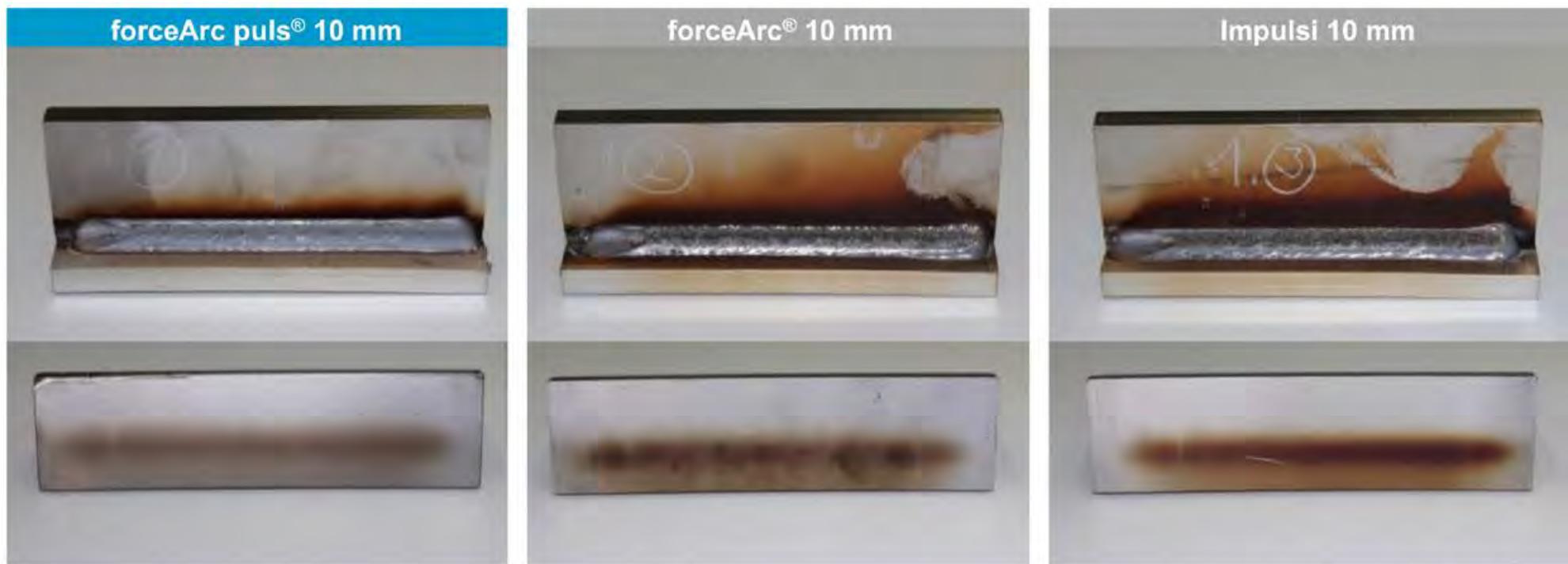
Saldatura di acciai
fortemente legati
(CrNi)



forceArc puls® – saldatura di acciai fortemente legati (CrNi)



Il ridotto apporto di calore di forceArc puls® comporta la riduzione dei colori di rinvenimento e delle tracce di fumo



Confronto risultati fra forceArc® e arco pulsato

forceArc puls® – saldatura di acciai fortemente legati (CrNi)



Processo	forceArc puls®	forceArc®	Impulso
Velocità di avanzamento filo in m/min	13	13	13
Potenza in kW	9,1	11	10,8
Corrente in A	338	375	370
Tensione in V	26,8	29,4	28,9
Vs in m/min	0,45	0,45	0,45
Misura a in mm	5,7	5,1	4,8

Confronto risultati fra forceArc® e arco pulsato

forceArc puls® – saldatura di acciai fortemente legati (CrNi)



Il confronto permette di stabilire quanto segue:

A livello di potenza superiore forceArc puls® presenta un **apporto di calore inferiore fino al 15%** rispetto al processo a impulsi. Questo comporta minori colori di rinvenimento e una minore distorsione dell'elemento.

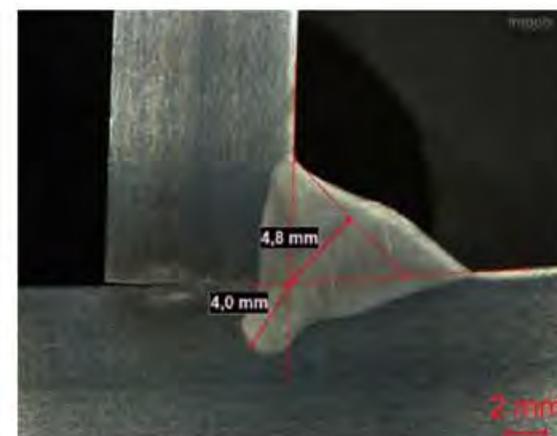
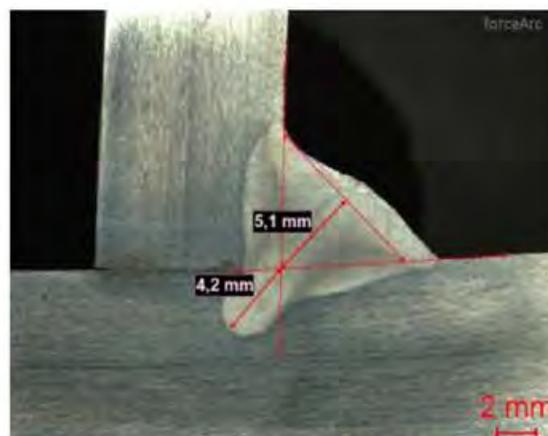
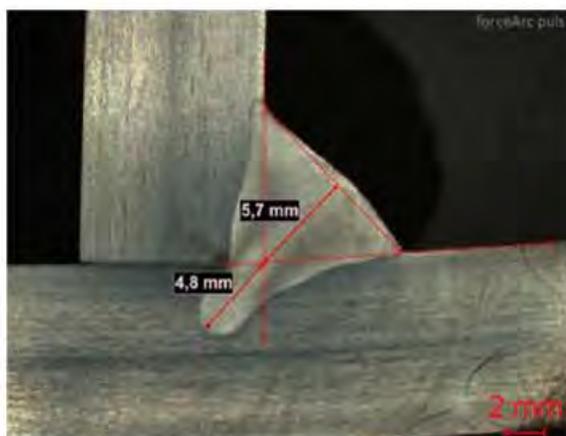
I vostri vantaggi

Riduzione dell'apporto di calore

- / Energia parziale ridotta al minimo
- / Riduzione di distorsione, colori di rinvenimento e tensioni
- / Meno ripassature (raddrizzamento, levigatura, pulizia)
- / Minori bruciature degli elementi di lega e quindi maggiore resistenza alla corrosione



forceArc puls® – saldatura di acciai fortemente legati (CrNi)



Processo	forceArc puls®	forceArc®	Impulso
Velocità di avanzamento filo in m/min	13	13	13
Energia parziale in kJ/mm	1,21 (-15%)	1,47	1,44
Vs in m/min	0,45	0,45	0,45
Misura a in mm	5,7 (+15%)	5,1	4,8

Confronto risultati fra forceArc® e arco pulsato

forceArc puls® – Saldatura di acciai fortemente legati (CrNi)



Il confronto permette di stabilire quanto segue:

forceArc puls® forma una saldatura d'angolo simmetrica. Questo è il presupposto essenziale per ottenere la misura a massima con la velocità di fusione (avanzamento del filo) predefinita.

Il Vostro vantaggio

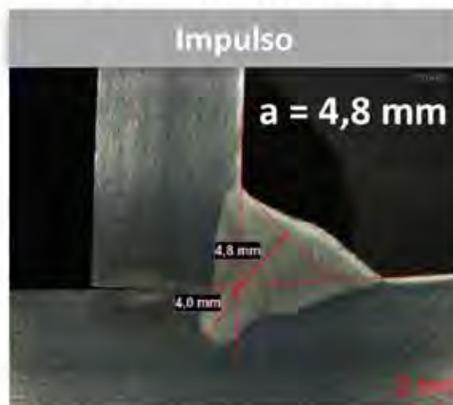
Rispetto all'arco pulsato si ottiene una misura a **maggiore fino al 20%**.

Questo significa che, all'inverso, con una misura a identica è possibile ottenere una velocità di saldatura superiore fino al 20% rispetto ad un processo con arco pulsato.

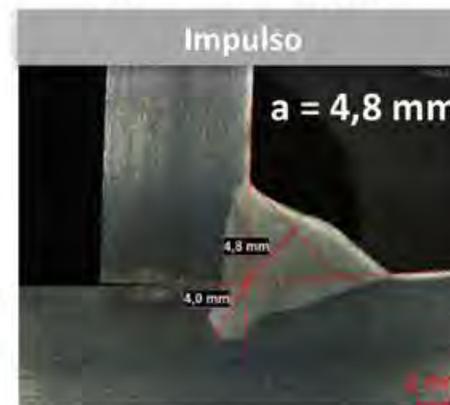
Vs = 45 cm/min



Vs = 45 cm/min



Vs = 45 cm/min



Vs = 60 cm/min



forceArc puls® – saldatura di acciai fortemente legati (CrNi)



Il Vostro vantaggio

Formazione simmetrica del cordone

- / Viene raggiunta la misura a massima possibile
- / Con tutte le potenze di saldatura e gli spessori di lamiera

Formazione del cordone e profilo di penetrazione con diversi spessori di lamiera

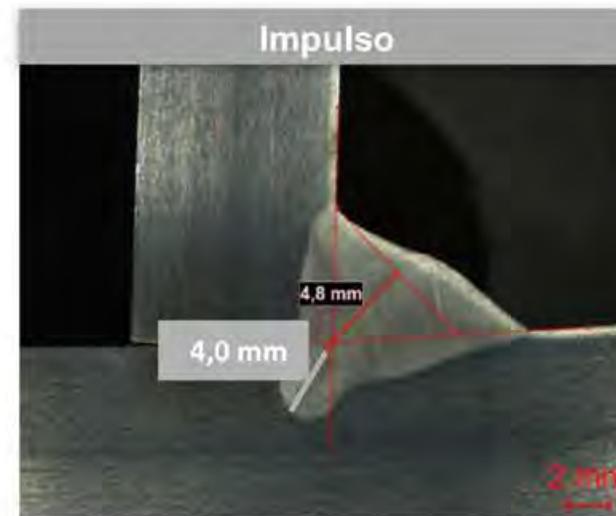
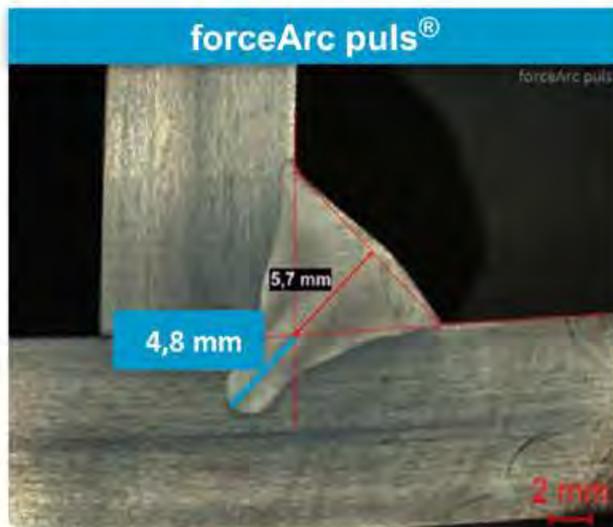


forceArc puls® – Saldatura di acciai fortemente legati (CrNi) Profilo di penetrazione



Il confronto permette di stabilire quanto segue:

forceArc puls® offre una penetrazione particolarmente profonda e quindi una maggiore sicurezza in fase di saldatura.



forceArc puls® – Saldatura di acciai fortemente legati (CrNi) Saldatura con tecnica a più strati

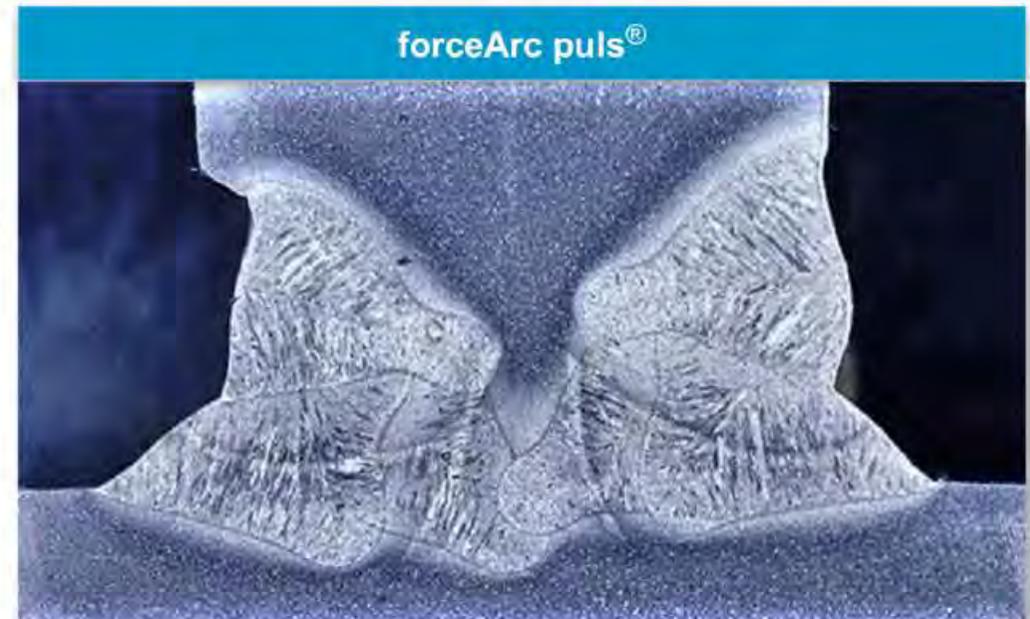


I vostri vantaggi

Combinazione

meno apporto di calore e penetrazione profonda:

- / Ideale per saldatura a più strati
- / Apporto di calore ridotto rispetto alla saldatura a impulsi standard
- / Possibilità di saldare più cordoni prima di raggiungere la temperatura massima consentita per le passate intermedie
- / Ridotta distorsione dell'elemento grazie al ridotto apporto di calore



La rivoluzione brevettata* della saldatura



forceArc puls®

Saldatura di acciai
non legati e basso-
legati



forceArc puls® – saldatura di acciai non legati e basso-legati



Referenza del cliente



"Grazie a EWM e a forceArc puls® Mesa risparmia il 57% del tempo di lavoro e riduce quindi sensibilmente i costi"

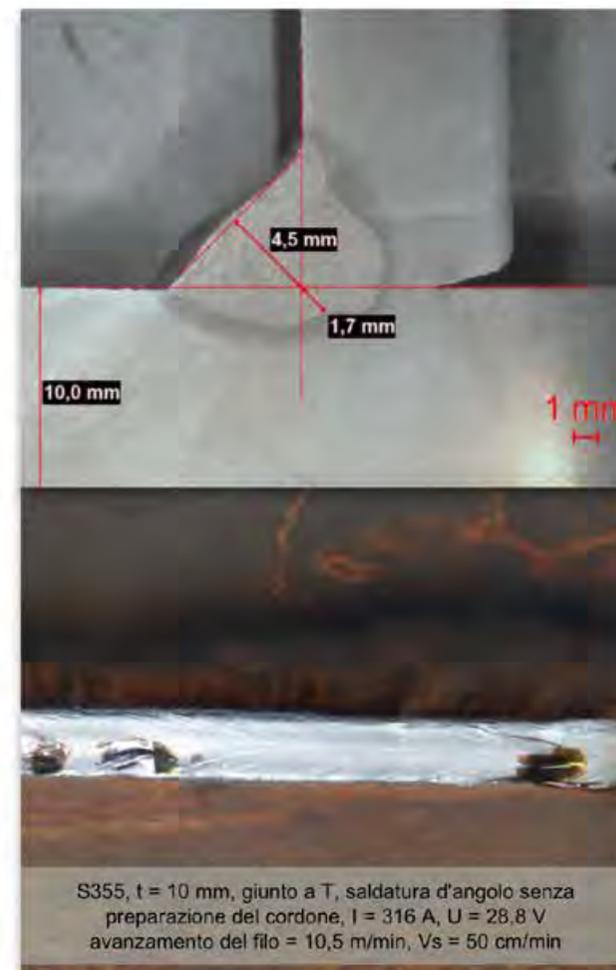


forceArc puls® – saldatura di acciai non legati e basso-legati



I vostri vantaggi

- / Pressoché senza spruzzi
- / Eccellente aspetto del cordone
- / Meno solchi dovuti alla penetrazione, ottima umettazione dei lembi
- / Non sensibile a superfici sporche e trattate
- / Cordone di saldatura simmetrico

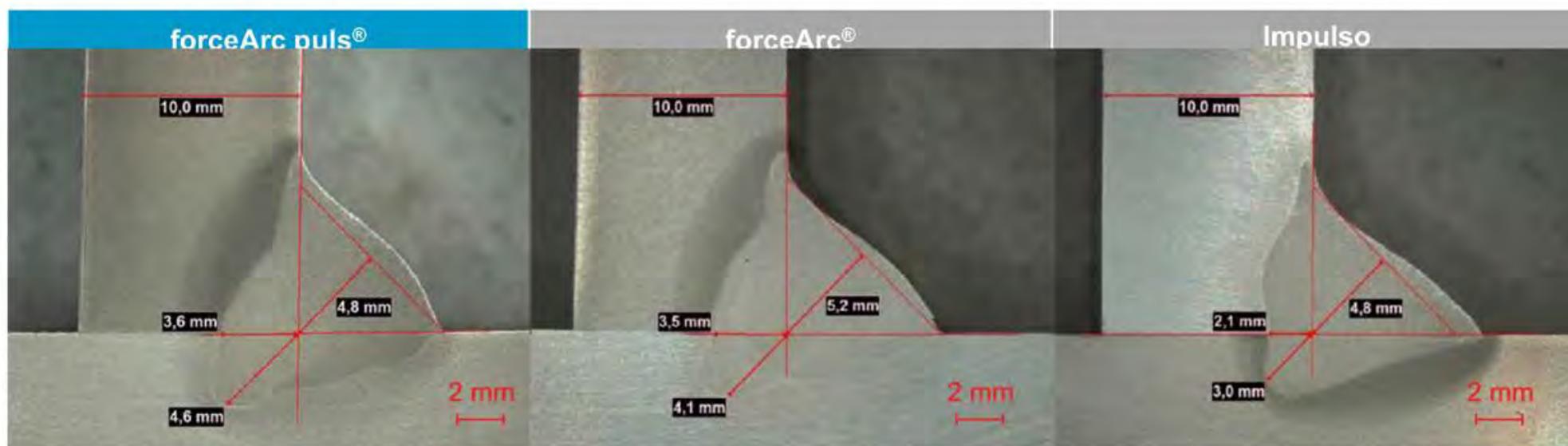


forceArc puls® – saldatura di acciai non legati e basso-legati



I vostri vantaggi

- / Saldatura d'angolo simmetrica
- / Penetrazione profonda

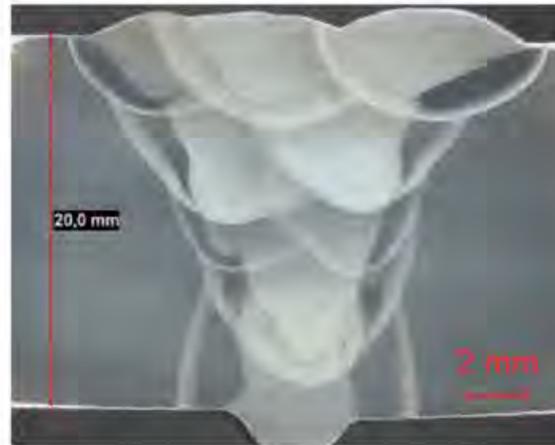


Confronto fra forceArc® e arco pulsato

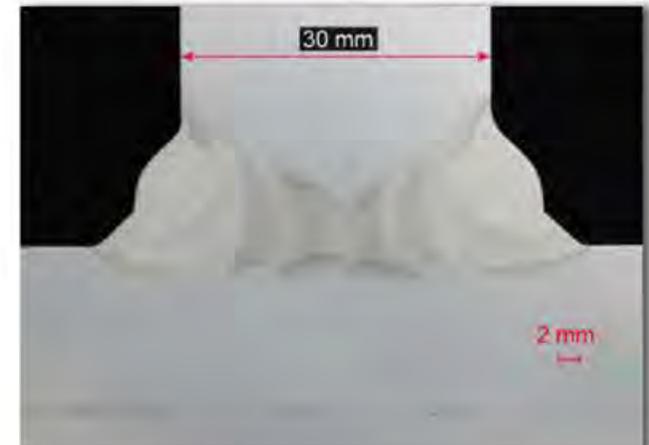
forceArc puls® – perfetto per attacchi completi



- / Attacchi completi saldati di entrambi i lati
- / Senza necessità di levigatura o scanalatura del rovescio della giunzione
- / Con e senza fessura
- / Giunti di testa e giunti a T
- / Passate alla radice con cordone al rovescio
- / passate di riempimento e finali



S355, giunto di testa,
Cordone a V con angolo di apertura
della saldatura 30°, su cordone al
rovescio ceramico



S355, t = 30 mm,
Cordone DHV con angolo di apertura
della saldatura 35°, saldatura su ambo i
lati senza fessura, senza necessità di
scanalatura o levigatura del rovescio
della giunzione

La rivoluzione brevettata* della tecnica di saldatura



forceArc puls®

Saldatura con
penetrazione
profonda nell'ambito
di DIN EN 1090

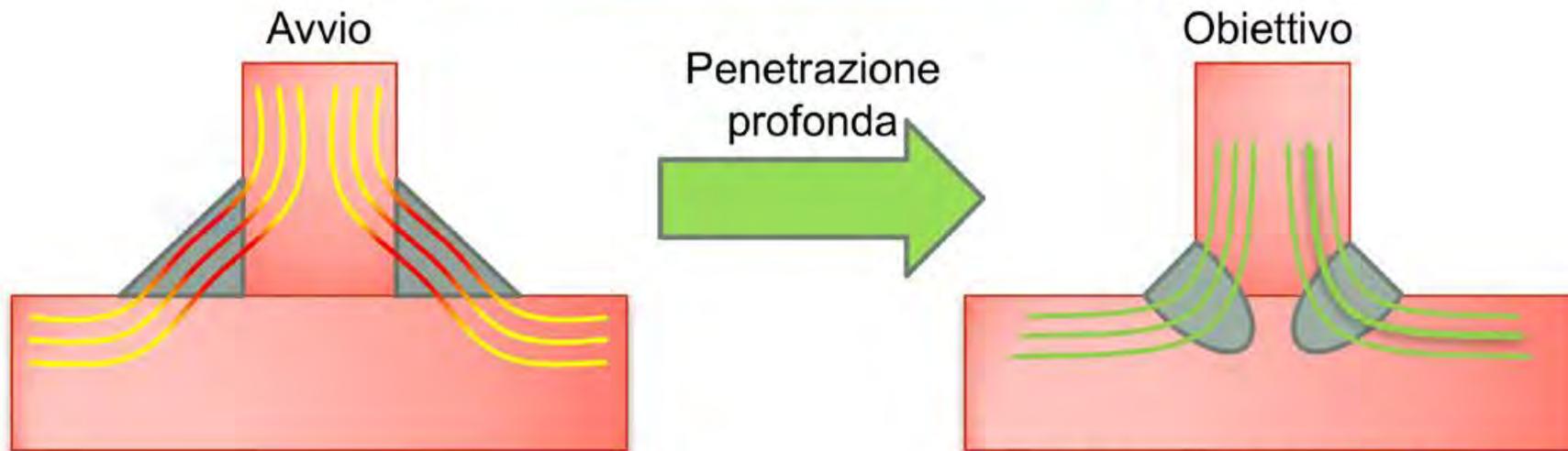
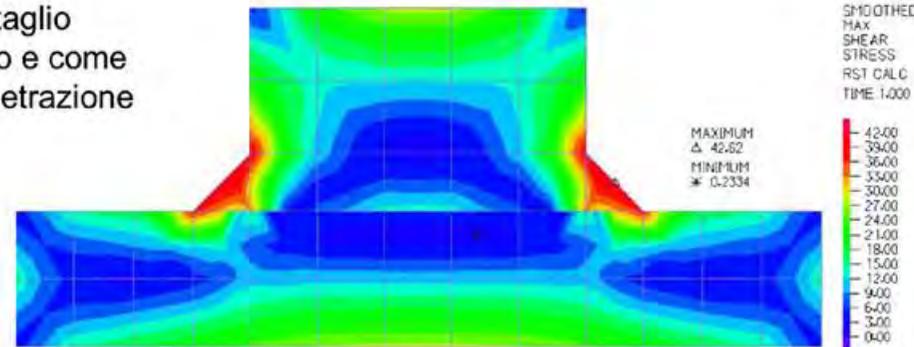


*Brevetto n.: EP 1 640 100 B1, EP 1 726 395 B1

forceArc puls® – saldatura con penetrazione profonda



Concentrazione della tensione di taglio nella zona della saldatura d'angolo e come è possibile evitarlo grazie alla penetrazione profonda

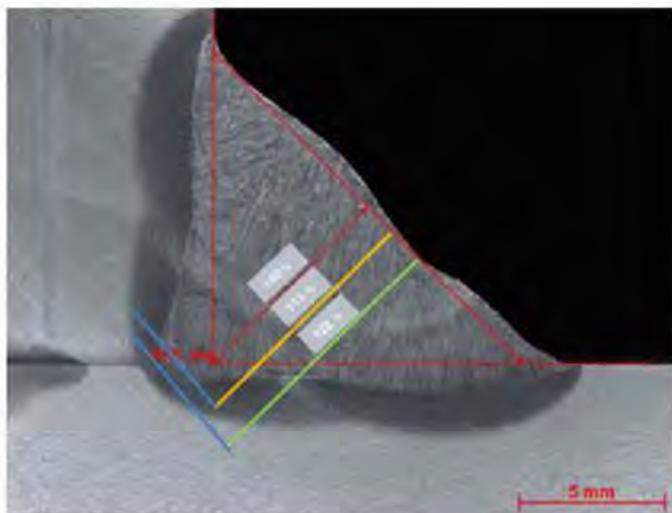


Migliore flusso di energia grazie alla penetrazione profonda

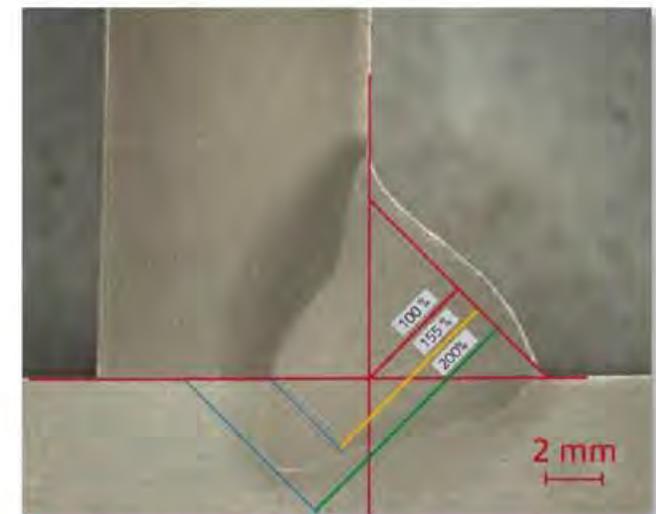
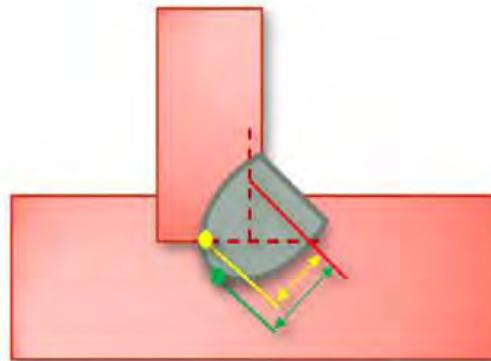
forceArc puls® – saldatura di acciai non legati e basso-legati



forceArc puls® raggiunge un'elevata profondità della penetrazione, cosa che risulta conveniente, dal punto di vista costruttivo, per la solidità della giunzione.



Saldatura d'angolo "normale"



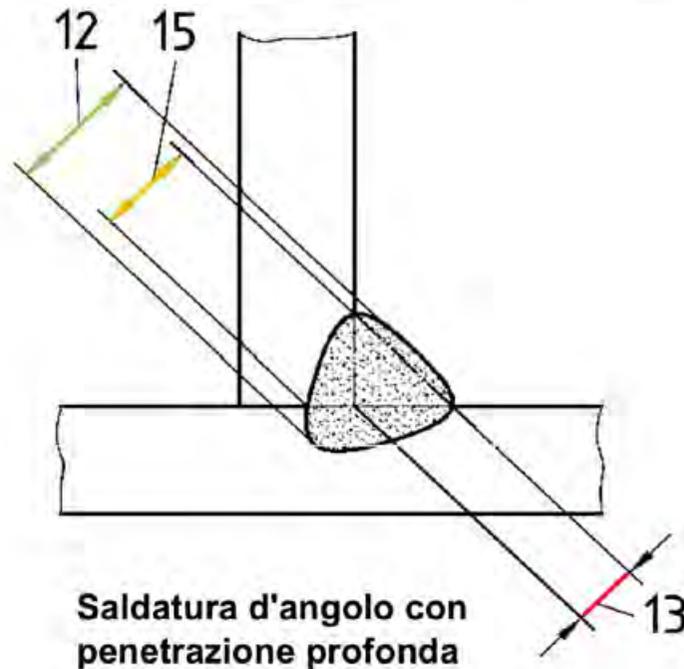
Saldatura d'angolo con penetrazione profonda

forceArc puls® – saldatura con penetrazione profonda



DIN EN ISO 17659:2005-09

Definizione dello spessore di cordone "efficace" in saldature d'angolo con penetrazione profonda



12 "spessore cordone complessivo"

13 "spessore cordone ("misura a")"

15 "spessore cordone efficace"

forceArc puls® – saldatura con penetrazione profonda

Estratto delle norme

4.5.2 Spessore cordone efficace (secondo Eurocodice 3 (EN 1993-1-8:2010-12))

- Lo spessore di cordone efficace a di una saldatura d'angolo viene di norma supposto nell'altezza, misurata fino al punto teorico della radice, del triangolo inseribile (isoscele o non isoscele), vedere figura 4.3.
- Lo spessore di cordone efficace di una saldatura d'angolo dovrebbe corrispondere a minimo 3 mm.
- **Nella determinazione della sollecitabilità di una saldatura d'angolo con penetrazione profonda è possibile considerare uno spessore di saldatura maggiorato, vedere figura 4.4, se la penetrazione che va oltre il punto teorico di radice viene comprovato da un controllo del processo.**

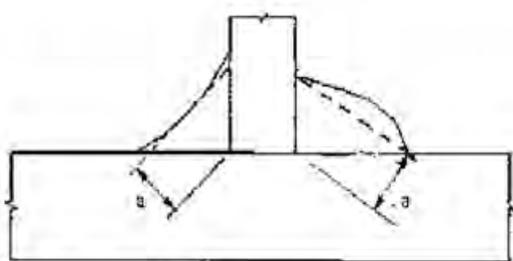


Figura 4.3 – Spessore del cordone

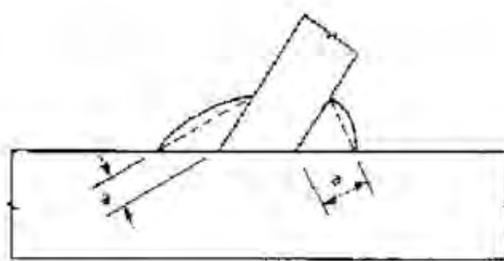


Figura 4.4 – Spessore del cordone con penetrazione profonda

forceArc puls® – saldatura con penetrazione profonda secondo DIN EN 1090



Estratto delle norme

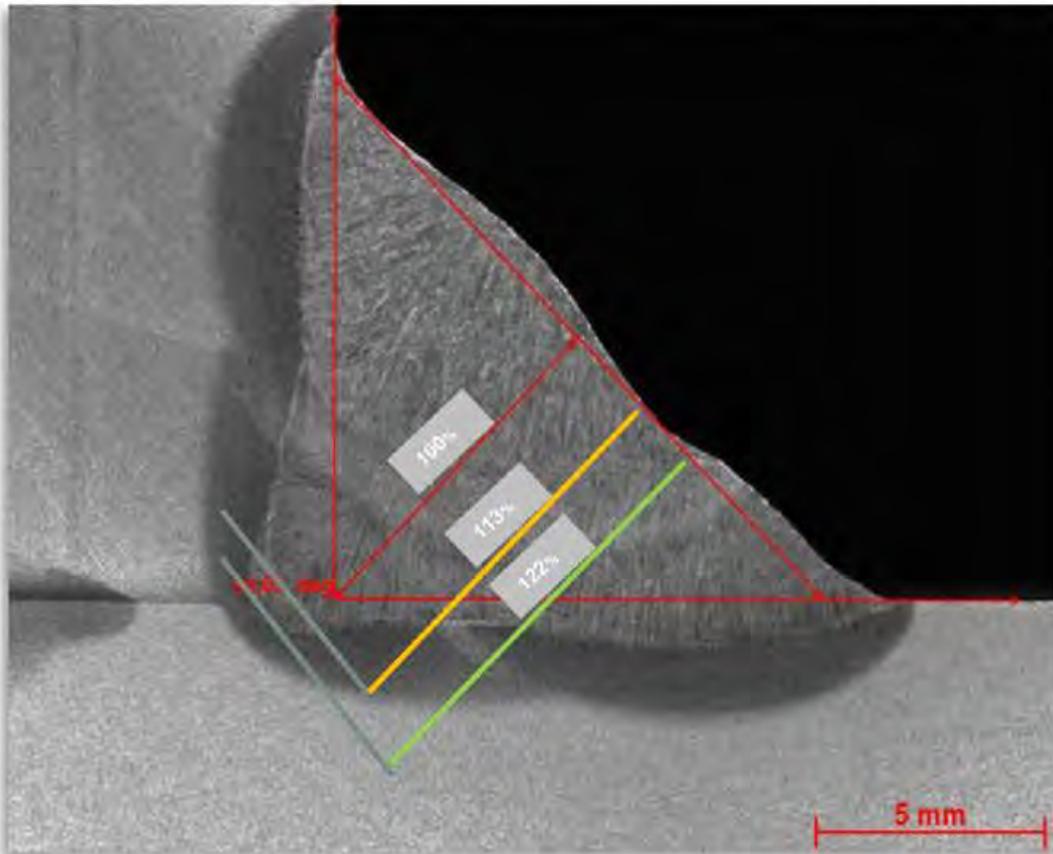
EN 1090-2:2011-10

7.5.8.1 Generale

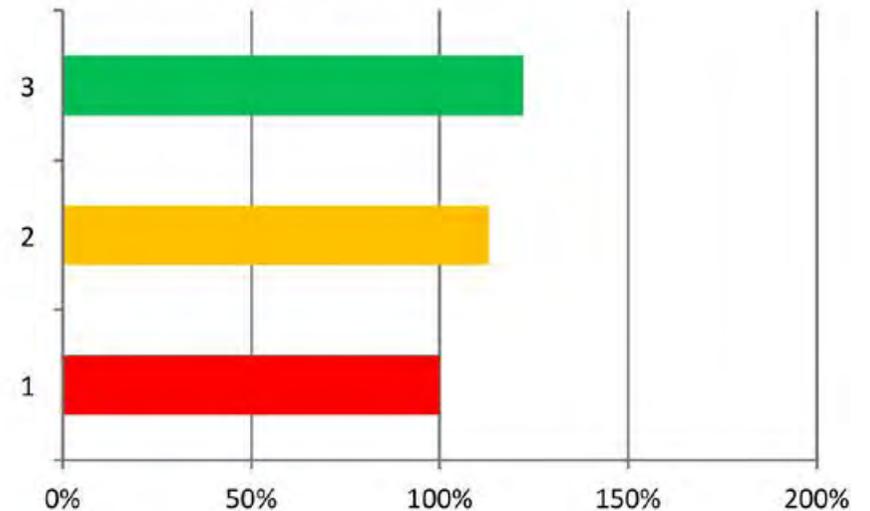
Una saldatura d'angolo non può presentare valori inferiori alle misure stabilite per lo spessore del cordone e/o per la lunghezza dei bordi, in considerazione di quanto segue:

- a) *lo spessore complessivo del cordone, che è stato riscontrato eseguibile con impiego delle istruzioni di saldatura in procedimenti di saldatura con penetrazione profonda oppure saldatura parziale*

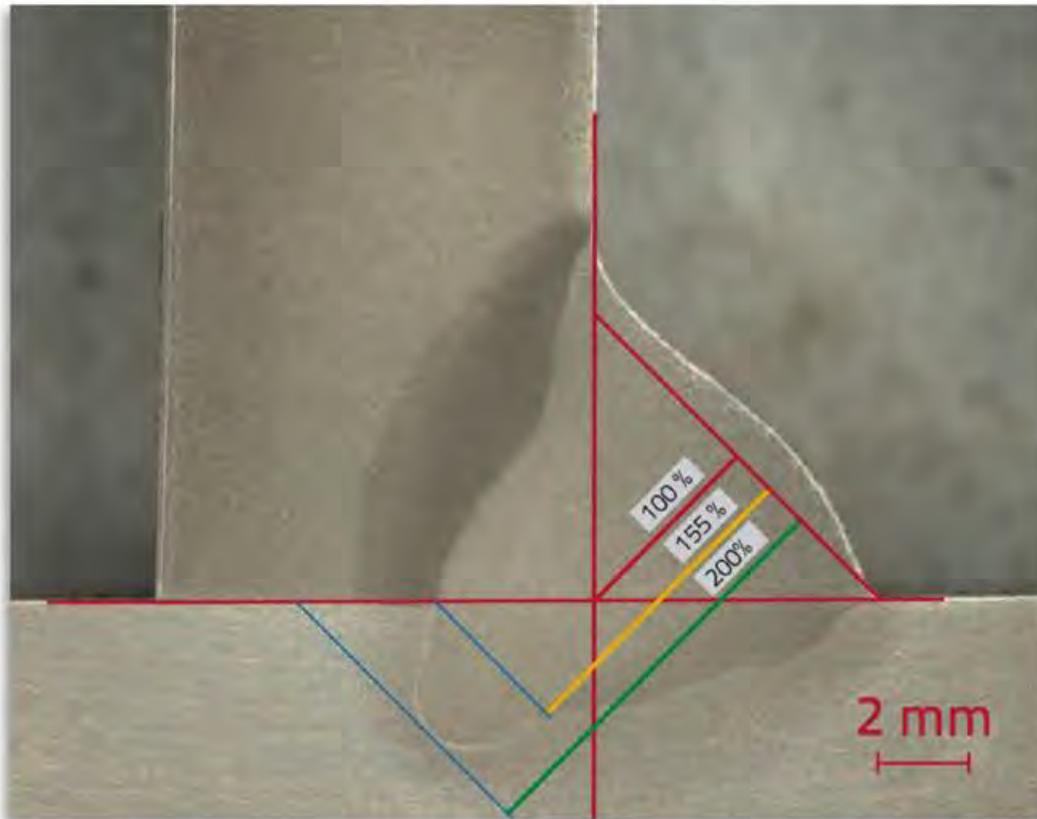
forceArc puls® – saldatura con penetrazione profonda secondo DIN EN 1090



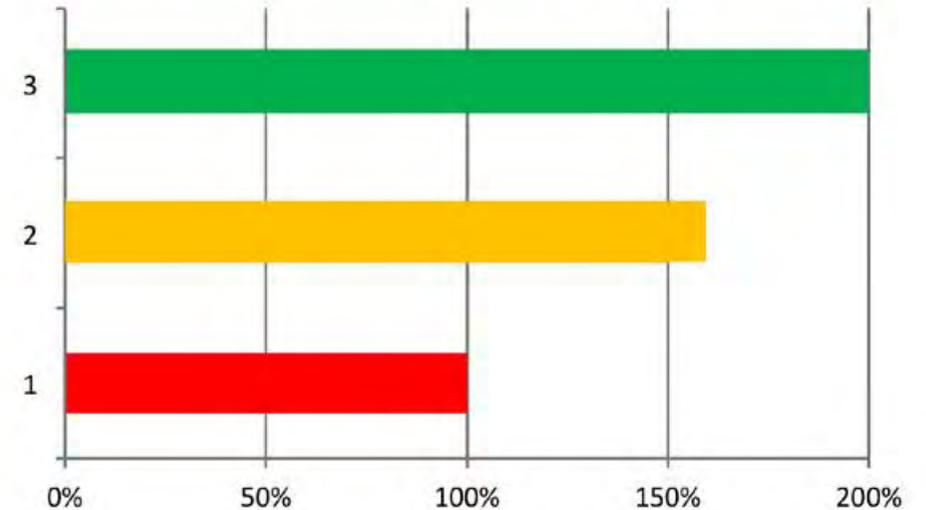
Lo spessore cordone efficace, lo spessore cordone nominale e lo spessore cordone complessivo sono pressoché identici negli altri processi di saldatura MIG/MAG standard; è quindi necessaria la saldatura con tecnica a più strati



forceArc puls® – saldatura con penetrazione profonda secondo DIN EN 1090



Lo spessore cordone efficace e lo spessore cordone complessivo ottenuti con **forceArc puls®** sono sensibilmente maggiori dello spessore cordone nominale, cosa che rende possibile la saldatura **in una sola passata**



forceArc puls® – saldatura con penetrazione profonda secondo DIN EN 1090

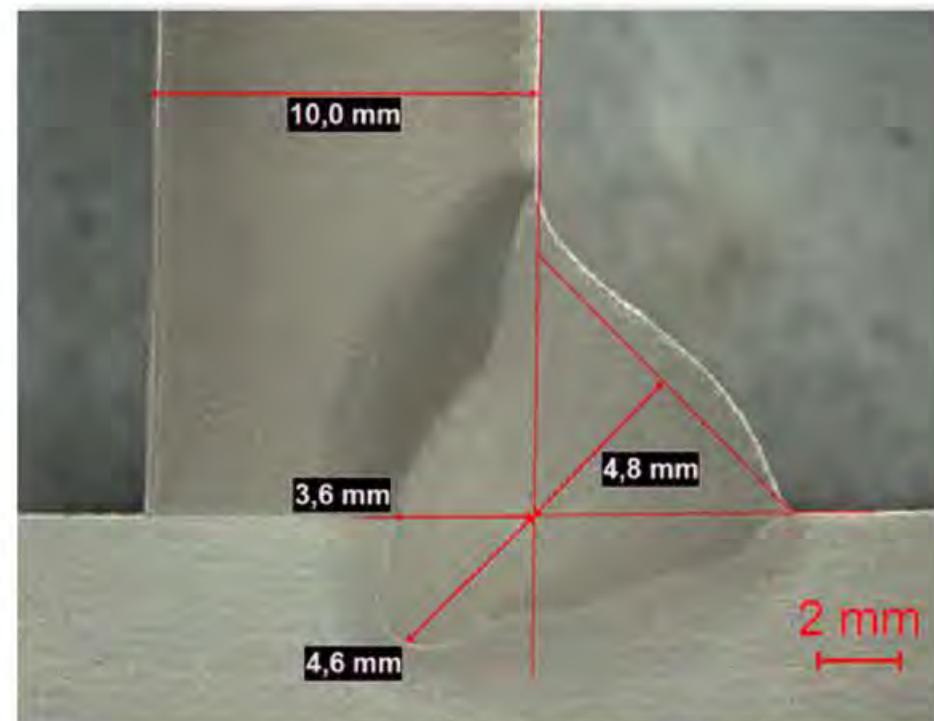
I vostri vantaggi

/ Tecnicamente migliore

- Riduzione dell'apporto di calore
- Migliore flusso di energia
- Stato di tensione più conveniente

/ Più conveniente

- Velocità di saldatura più elevata
- Meno filo di saldatura e meno gas
- Possibilità di saldatura in una passata fino ad $a = 8$ mm, rispetto ad $a = 5$ mm dei processi senza penetrazione profonda



forceArc puls® – utilizzo nella pratica

- / Saldature d'angolo come giunzione di saldatura predominante nelle costruzioni in acciaio



forceArc puls® – utilizzo nella pratica

/ Svariati tipi di cordone



forceArc puls® – utilizzo nella pratica

1° passo - tecnica di saldatura idonea



forceArc puls® – utilizzo nella pratica

2° passo - qualificare il processo di saldatura

3° passo - qualificare il saldatore

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Nützliche Stelle für Druckgeräte 0035
Prüfstelle für Verfahrensprüfungen
Examining body for welding procedures tests

TÜVRheinland
Genau. Richtig.

ZERTIFIKAT – CERTIFICATE
BERICHT ÜBER DIE QUALIFIZIERUNG DES SCHWEIßVERFAHRENS (WPOR)
WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORD FORM (WPQR)

Schweißverfahrensprüfung – Metall / Welding Procedure Qualification – Metal (WPQR)

Zertifikat-Nr. / Certificate No.: 01 282 646/V-15-0193

Hersteller / Manufacturer: Hersteller Schweißanweisung: VP_05_1.2
gWPS-Nr 23230-S

Datum der Schweißung / Date of Welding: 09.04.2015 Probe-Nr.:

PRÜFGRUNDLAGEN / SPECIFICATIONS: DIN EN ISO 15614-1 Seite

PRÜFSTÜCK / TEST PIECE

Werkstoff – Bezeichnung (Untergruppe nach ISO/TR 15005) / Material – Designation (Subgroup acc. ISO/TR 15005): S305J2+N / 1.0577 / 1.2
S305J2+N / 1.0577 / 1.2

Dicke / Thickness (mm): 30 mm

GÜLTIGKEITSBEREICH / RANGE OF APPROVAL

Grundschriftartengruppe / Basic Metal Subgroup: 1.2 (siehe Tab.3, ISO 15614-1)
Werkstoffdicke / Mat. Thickness (mm): > 5mm
Bauteilaußenradius / Flare Outer Radius (mm):
Sticht / Joint / Weld Type: Kehlnaht / FW (s)

Schweißprozess (ISO 4063) / Welding Process (ISO 4063): T35
Zusatzwerkstoff, Spezifische Bezeichnung: DIN EN ISO 14343-A: S40 6 M1(C) 30T
Für event. spezifische Bezeichnungen:

Dicke des Schweißgutes / Deposited weld metal thickness (mm): a = 8 mm
Erläuterung (s), mehrfellig (m), Länge run (L), mehrfellig (m): s

Schweißgas / Shielding Gas: DIN EN ISO 14175: S01

Stromart / Type of Welding Current: w / s
Wärmeeinbringung (min. – max.) / heat input (min. – max.) (kJ/mm): siehe Anlage
Max. Vorwärmtemperatur / Max Preheat Temperature [°C]: 80 - 100

Max. Zwischenabkühlung / Max. Interpass Temperature [°C]:
Schweißposition gem. ISO 6947 / welding Position acc. ISO 6947: PB
Wasserstoffarmut / Low H:
Wärmebehandlung / Post Weld Heat Treatment:

BEMERKUNGEN / REMARKS: Der Anwendungsbereich des Schweißverfahrens ist abzuhaken. Es wurde nach der Erprobung mit tiefem Eintritt geschweißt. Wichtige Maßgröße gem. DIN EN ISO 17659 = 8 mm

ERGEBNIS / RESULT:
Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsergebnisse in Übereinstimmung mit den Anforderungen der o.g. Prüfgrundlagen zufriedenstellend vorliegen, geschweißt und geprüft wurden.
This is to certify that test results were (satisfactory), welded and tested accordingly in accordance with the above mentioned specifications.

Ort: Düsseldorf Datum: 16.09.2015
Location: Date:

Anlagen: 1. Protokoll des Schweißens / Report of Weld Test
Attachments: 2. Prüfergebnisse / Test Results

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Graessels, 51106 Köln, DE54997111
Kontakt: 02203 94-2100
Seite / Page: 1 von 2

GWQ Gesellschaft für Werkstoffprüfung und Qualitätssicherung mbH

Umsatzsteuergruppe TÜV NORD

Seite: von:

GWQ-Prüfnummer / GWQ Test No.: Kundenauftragsnummer: 30014
Kunde: Fa. Kappert, Hückelhoven
Client:

Auflage:

Bildseitenblatt - Nr. 1
Dateiname: ZS

Gegenstand: Schweißverbindung / weld
Teil - piece: VP 5 analagie
Abmessung - Diameter (mm): 30,0 / 30,0
Kchmaß: 30,0 / 30,0

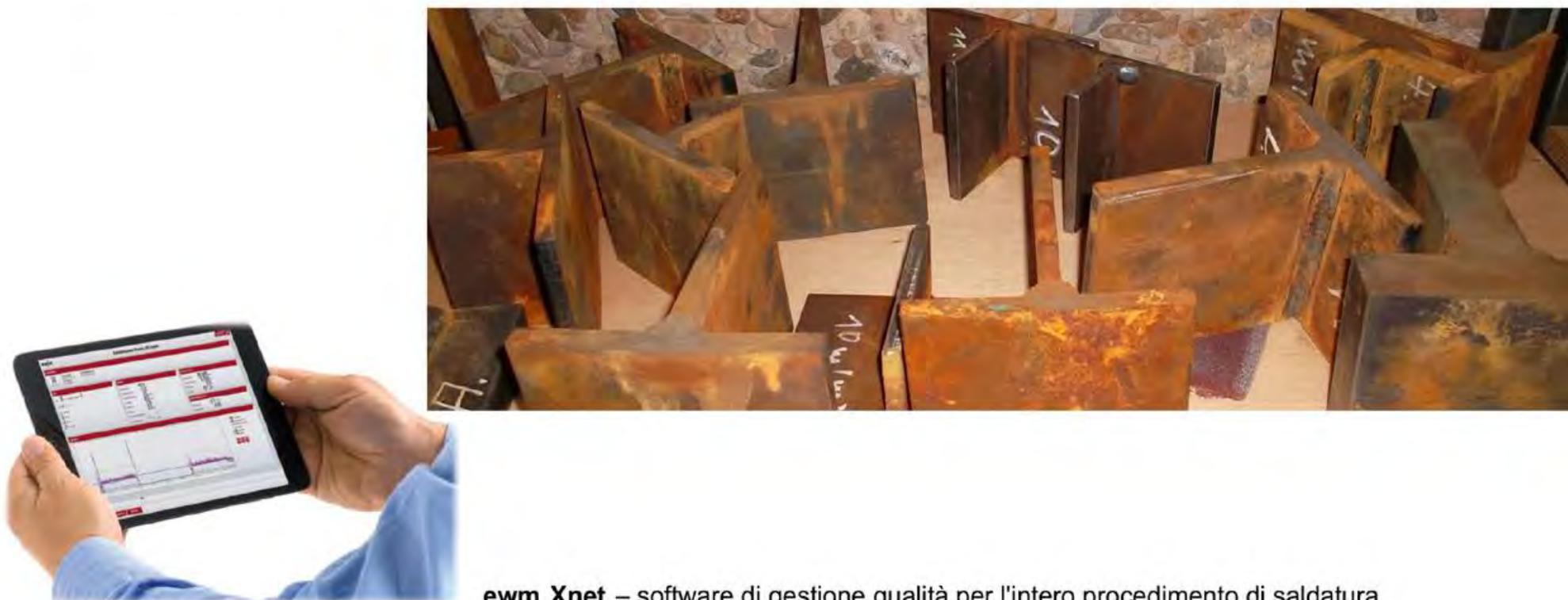
Bild - Nr. / Picture - No.	Werkstoff / Material	Ätztung / Etching	Bemerkung / Remark
1	S355J2+N	Aufg.	

Datum / Date: 06.05.2015
Unterschrift / Sign:
Sign:

NOTE/REMARKS: Il campo di applicazione del materiale d'apporto deve essere rispettato. La saldatura è stata eseguita con il processo forceArc con penetrazione profonda. Spessore cordone efficace secondo DIN EN ISO 17659 = 8 mm

forceArc puls® – utilizzo nella pratica

4° passo - regolare campionatura del lavoro e costante controllo del processo con il software di gestione qualità ewm Xnet



ewm Xnet – software di gestione qualità per l'intero procedimento di saldatura

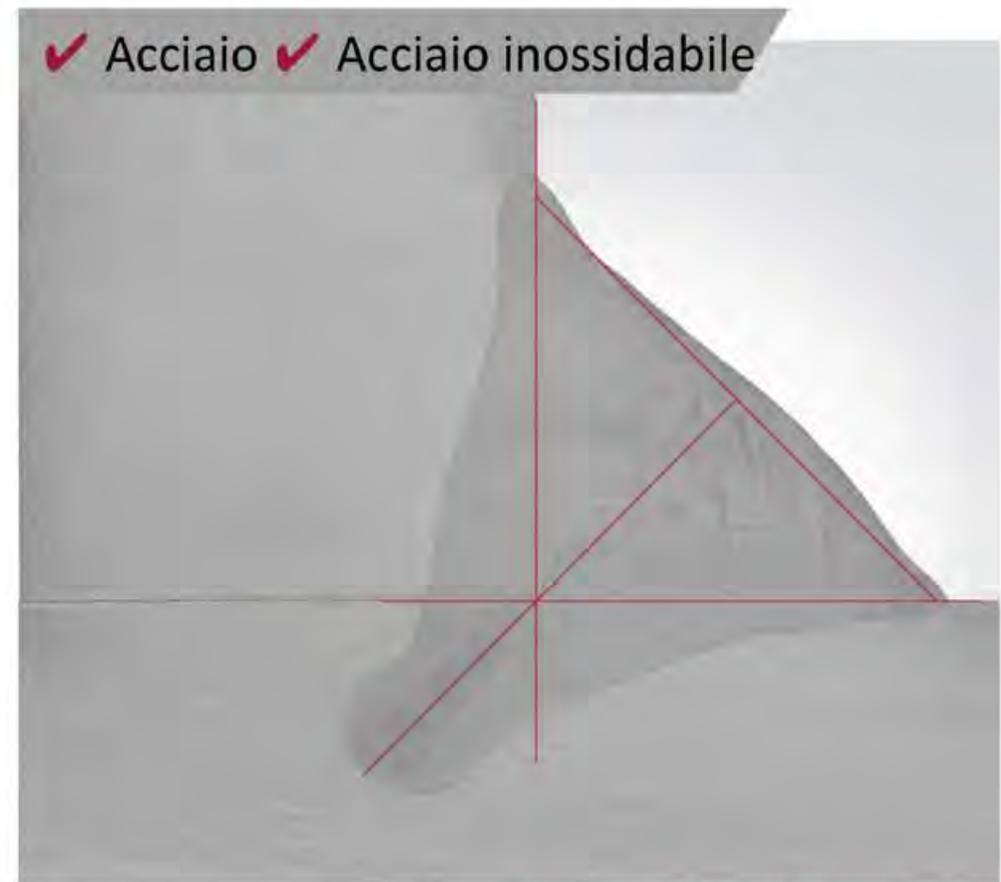
EWM AG

WE ARE WELDING

Incredibile risparmio sui costi forceArc puls[®]

La rivoluzione brevettata* della tecnica di saldatura

- / Semplicità di utilizzo anche per saldatori inesperti
– dritto, rovescio o neutro
- / Ridotto apporto di calore, tuttavia con penetrazione profonda e concentrata
- / Forte riduzione dei colori di rinvenimento, minore distorsione
- / Fusione sicura alla radice
- / Nessun solco dovuto alla penetrazione, ottima umettazione dei lembi
- / Arco silenzioso e gradevole
- / Riduzione delle emissioni di fumo di saldatura



✓ Acciaio ✓ Acciaio inossidabile

*Brevetto n.: EP 1 640 100 B1, EP 1 726 395 B1

Dall'acciaio da costruzione al duplex – la rivoluzionaria variante di processo MSG forceArc puls

A. Burt, B. Ivanov
EWM AG, Mündersbach, Germania

Il contributo mostra, alla luce di semplici ma significativi esperimenti, corredati da spiegazioni comprensibili, gli evidenti vantaggi della nuova variante di processo EWM *forceArc puls*. La variante di processo MSG brevettata* è in grado di abbinare i vantaggi di un conveniente processo forceArc ad alta pressione e con apporto di calore ridotto al minimo, ai vantaggi di un processo a impulsi, garantendo così risultati di alta qualità ed economicamente convenienti. Agire in modo conveniente e sostenibile significa preservare con consapevolezza le risorse disponibili. La sostenibilità nel campo della tecnica di saldatura richiede un risparmio di energia, di materie di prime e di emissioni, ma anche di tempo di saldatura e quindi di costi. Tale risparmio può essere ottenuto mediante generatori altamente dinamici a risparmio energetico e procedimenti di saldatura innovativi. Da qui nasce l'idea della nuova variante di processo *forceArc puls*. *forceArc puls* è disponibile da gennaio 2016 con tutti i generatori delle serie di impianti Phoenix e alpha Q, per acciai non legati, basso-legati e mediamente legati, nonché per acciai inossidabili e fortemente legati (CrNi).

1 Moderne varianti di processo

Con l'introduzione di generatori a inverter a comando digitale è nata anche la possibilità di generare procedimenti di saldatura a piacere. Dove prima dovevano essere impiegati elementi costruttivi analogici ed elettrici, oggi il comando e la regolazione di un procedimento di saldatura avviene grazie alla tecnica dei microprocessori, che offre possibilità pressoché infinite per l'effettivo svolgimento del processo e per la gestione dei relativi segnali. Grazie a queste possibilità tecniche, oggi sono presenti sul mercato molti procedimenti di saldatura diversi, ciascuno con caratteristiche specifiche per i campi di applicazione più svariati (short arc, arco di transizione, spray arc e arco pulsato). Un eccellente riepilogo, stilato in modo chiaro e comprensibile, si trova nel foglio di istruzioni DVS 0973 "Riepilogo delle varianti di processo della saldatura MSG" [1] con l'allegata tabella riepilogativa delle varianti di processo [2].

2 Variante di processo forceArc puls

Nel corso del costante sviluppo dell'hardware e del software si è verificato più volte che alcune innovative varianti dei procedimenti di saldatura si rivelassero particolarmente indicate per determinati materiali o per determinati campi di impiego. Questo è successo anche con lo sviluppo dell'arco *forceArc puls*. Nella fase di sviluppo è stata data molta importanza ad un campo di impiego per materiali diversi. Ne risulta che i vantaggi dell'innovazione spaziano dal semplice acciaio per costruzioni non legato agli acciai a grana fine ad alta resistenza, fino anche ai materiali fortemente legati, resistenti alla corrosione e al calore. Anche nella saldatura delle leghe di alluminio si riscontrano notevoli vantaggi, grazie alla facile maneggevolezza e all'arco stabile, morbido e con umettazione perfetta. Il *forceArc puls* è il logico e conseguente sviluppo del noto arco *forceArc*, impiegato con successo da lungo tempo, in abbinamento ai vantaggi di un arco pulsato. Le seguenti caratteristiche e i seguenti vantaggi sono particolarmente degni di nota:

- Grande maneggevolezza, semplicità di utilizzo: il saldatore necessita di pochissimo tempo per abituarsi all'uso
- Superficie del cordone ottima, pulita e regolare
- Possibilità di aumentare la velocità di saldatura grazie ad una umettazione decisamente migliorata
- Ridotto rischio di errori nella fusione dei lembi grazie alla larghezza dell'arco impostata in modo mirato
- Ridotto apporto di calore e netta riduzione del colore di rinvenimento
- Il ridotto apporto di calore comporta una minore distorsione degli elementi
- Arco privo di spruzzi e assolutamente costante – con qualsiasi stick-out
- Il *forceArc puls* forma una saldatura d'angolo molto simmetrica, presupposto essenziale per ottenere la misura a massima possibile con velocità di fusione predeterminata. Grazie a questa particolare caratteristica, è possibile ottenere una misura a maggiore del 20% rispetto ad un processo a impulsi standard. Vista diversamente, questo significa anche che, data una stessa misura a, è possibile ottenere una velocità di saldatura maggiore.
- Il *forceArc puls* offre inoltre una profondità di penetrazione maggiore rispetto ad un processo a impulsi, cosa che presenta dei notevoli vantaggi costruttivi in termini di solidità della giunzione e di sicurezza nell'impiego del processo.
- Tutti i vantaggi del *forceArc puls* aumentano con una velocità di fusione maggiore
- Anche in caso di stick-out più lungo viene garantita la necessaria penetrazione minima (inclusione della base della radice)
- Sommando i vari vantaggi è possibile ottenere notevoli risparmi sui costi in termini di compensi e di tempo di lavoro, nonché di consumi di materiale, gas di protezione ed energia.

3 Archi moderni a confronto

Gli archi moderni non derivano dal caso: con l'ausilio delle tecniche di misurazione ad alta precisione, le telecamere d'avanguardia e le molte possibilità di parametrizzazione dei generatori a inverter digitali, oggi possono infatti essere impiegati in modo preciso e mirato – nonché in modo specifico per ogni gas di protezione e per ogni materiale. Agli utenti più ambiziosi e animati da spirito pionieristico non resta che porsi una semplice domanda: quali sono, in concreto, le differenze rispetto ad archi di altro tipo e come ne derivano i vantaggi già elencati in precedenza?

Le immagini seguenti mettono a confronto tre diverse tipologie di arco. I presupposti per la generazione delle immagini sono gli stessi. Tutte le immagini sono state scattate presso un dispositivo di movimentazione lineare con torcia fissa. Il procedimento di saldatura è l'unico fattore che è stato variato.



Figura 1: forceArc puls



Figura 2: forceArc



Figura 3: Impulso

Le immagini da 1 a 3 mostrano una singola immagine di uno scatto ad alta velocità. Torcia, fotocamera e controllo sono allineati esattamente su un'asse. La lamiera è fissata ad un tavolo mobile, che può essere mosso a diverse velocità di saldatura. Le immagini mostrano sempre la parte scoperta del filo e l'inizio dell'arco a fine filo e sulla lamiera. Confrontando le immagini 1 e 2 diviene evidente che l'inizio dell'arco a fine filo risulta un po' più alto con l'impiego dell'arco forceArc puls rispetto all'arco forceArc. L'arco forceArc viene definito come arco più corto, con più pressione e con apporto di calore ridotto, con grande penetrazione e pressione del bagno di fusione. Per via del punto iniziale leggermente più alto, la formazione dell'arco diviene un po' più larga, pur restando sempre chiaramente definita. Il risultato di questa combinazione garantisce una rapida e sicura inclusione dei lembi del cordone. Il rischio di errori di fusione si riduce notevolmente. La catena di gocce è centrale e regolare, cosa che produce un'umettazione continua e un aspetto pulito del cordone. Rispetto ad un processo a impulsi standard, vedi figura 3, l'alta definizione dell'arco forceArc puls offre una penetrazione maggiore e quindi molta più sicurezza nell'inclusione della base della radice rispetto a quanto avviene nel processo a impulsi standard.

L'obiettivo prefissato per lo sviluppo del nuovo arco era stabilito con la massima chiarezza: prendere i vantaggi del processo forceArc, abbinarli a quelli del processo a impulsi in modo sensato ed esteso a tutte le applicazioni, e creare un nuovo tipo di arco – il forceArc puls!

4 Esperimenti su acciai fortemente legati

Per la qualificazione del forceArc puls sono stati eseguiti esperimenti totalmente meccanici con un robot di saldatura. È stata eseguita la saldatura in una sola passata di lamiere di diverso spessore, in forma di saldatura d'angolo con giunto a T nella posizione di saldatura PB. Ciascuno degli spessori di lamiera trattati è stato saldato con i procedimenti a impulsi, forceArc e forceArc puls. Per gli esperimenti è stata imposta, per tutti e tre i processi, la stessa velocità di fusione (DV) massima sostenibile, per tutti gli spessori di lamiera. La velocità di saldatura è stata mantenuta uguale per tutti i processi, in modo da ottenere sempre la stessa misura a teorica. Come materiale base per gli esperimenti è stato impiegato il materiale 1.4301 (X5CrNi18-10), utilizzato come materiale austenitico per tutte le applicazioni standard nell'ambito della semplice protezione dalla corrosione in condizioni atmosferiche. Come materiale d'apporto per il materiale base utilizzato è stato scelto il 1.4316 (X1CrNi19-9), impiegato qui in un \varnothing 1,2 mm con M12-ArC-2,5. Per il confronto tra i processi e la relativa valutazione sono stati adottati i seguenti "valori caratteristici":

- Misura a
- Profondità di penetrazione
- Colori di rinvenimento

Il contributo riporta, a titolo esemplificativo, i risultati di saldatura con lamiere di spessore pari a $t = 10$ mm, con una velocità di avanzamento del filo di 13 m/min.

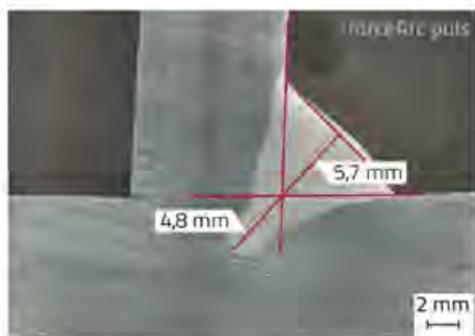


Figura 4: Caratteristiche della penetrazione processo forceArc puls

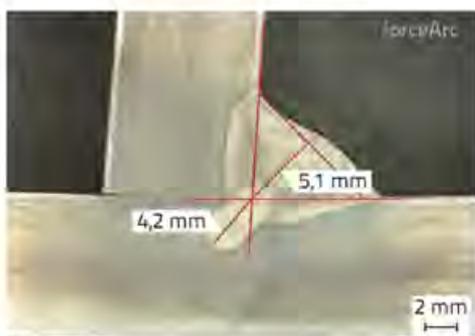


Figura 5: Caratteristiche della penetrazione processo forceArc

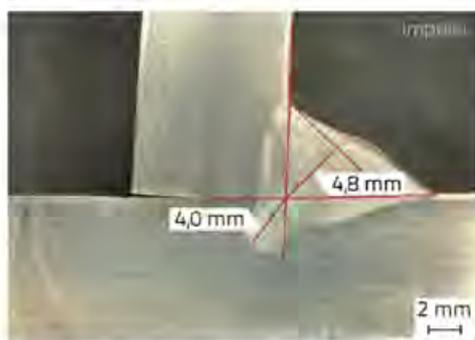


Figura 6: Caratteristiche della penetrazione processo a impulsi

Partendo dagli stessi identici presupposti, l'arco forceArc puls riesce a raggiungere una profondità della penetrazione aumentata di 0,8 mm, con misura a assolutamente simmetrica e con l'impiego di un ac-

ciaio fortemente legato. Nella posizione d'angolo, l'arco risulta molto ben governabile e presenta un eccellente comportamento di umettazione; queste caratteristiche portano ad una grande maneggevolezza e ad un utilizzo decisamente più semplice, sia per il saldatore nella saldatura manuale, sia per quanto riguarda l'orientamento della torcia nella saldatura interamente meccanizzata.

Il confronto delle immagini da 4 a 8 consente di affermare quanto segue:

- Al livello di potenza superiore forceArc puls presenta un apporto di calore inferiore fino al 15% rispetto al processo a impulsi. Questo porta a meno colori di rinvenimento, una distorsione ridotta e tensioni minori nell'elemento costruttivo (vedere figura 7 e 8).
- Il processo forceArc puls forma una saldatura d'angolo simmetrica. Questo è il presupposto essenziale per ottenere la misura a massima con la velocità di fusione (CV) predefinita. Rispetto al processo a impulsi si ottiene così una misura a maggiore anche del 20%. Questo significa anche, viceversa, che con una misura a identica a quella del processo a impulsi, sarebbe possibile ottenere una velocità di saldatura maggiore anche del 20% (vedere figura 9).
- Il forceArc puls raggiunge una profondità di penetrazione maggiore con formazione del cordone simmetrica, cosa che, dal punto di vista costruttivo, risulta più conveniente per la solidità della giunzione (vedere figure 4-6 e figura 10).
- Grazie alla maneggevolezza, all'utilizzo semplice e all'ottima umettazione è possibile aumentare la velocità di saldatura, cosa che si traduce, al controllo visivo del cordone, in una distorsione sensibilmente inferiore, zone termicamente alterate più piccole e meno colori di rinvenimento.



Figura 7: Confronto dell'aspetto del cordone e del colore di rinvenimento, lamiera $t = 10$ mm, DV = 13 m/min; a sinistra forceArc puls, al centro forceArc, a destra processo a impulsi



Figura 8: Confronto dei colori di rinvenimento in fondo alla pagina; a sinistra forceArc puls, al centro forceArc, a destra processo a impulsi



Figura 9: Confronto delle superfici della sezione e della misura a massima risultante

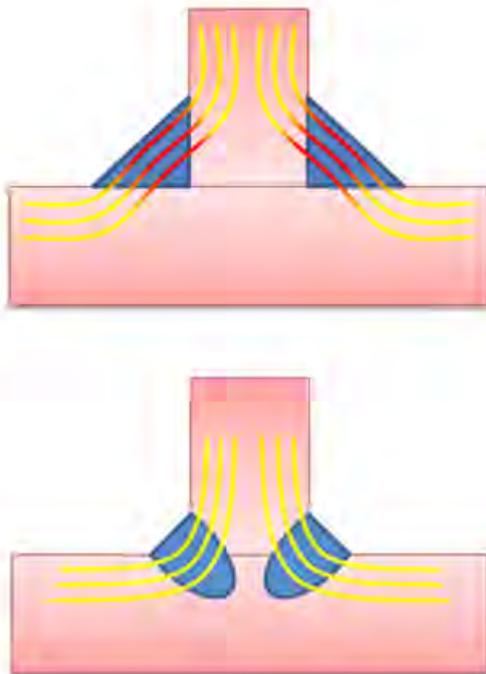


Figura 10: Flusso di energia sulla saldatura d'angolo con penetrazione "normale" e flusso di energia sulla saldatura d'angolo con penetrazione "profonda"

5 Prospettive

Già oggi la variante di arco forceArc puls viene impiegata in numerose aziende. Il vantaggio competitivo acquisito in termini di qualità, redditività e know-how consente di proteggere i posti di lavoro. Al fine di poter continuare a proporre, anche in futuro, questa stessa qualità a condizioni concorrenziali a tutto il mercato mondiale, già oggi molte aziende della Germania, dell'Europa e del mondo puntano sulle moderne varianti dell'arco MSG, sui generatori e sugli accessori EWM. Oltre l'eccellente e incontestato hardware, il valore aggiunto per i clienti EWM è dato anche dall'approfondita attività di assistenza e consulenza, offerta specificamente in base alle esigenze del singolo cliente e dedicata all'intero processo di lavorazione, che comprende la scelta dei componenti di saldatura più giusti, l'osservazione dell'intera strutturazione del sistema, la consulenza per la scelta dei materiali di base e di apporto, l'utilizzo dei componenti, l'impiego dei generatori e la produzione in serie. Riassunte sotto il nome di "maXsolution", anche le attività di consulenza e assistenza rispondono agli elevati standard di qualità EWM e vengono costantemente sviluppate, sempre con un forte orientamento alla pratica.

6 Bibliografia

- [1] Foglio di istruzioni DVS 0973; Riepilogo delle varianti di processo della saldatura MSG, 2015, DVS e.V.
- [2] Foglio di istruzioni DVS 0973 – allegato 1: Tabella riepilogativa delle varianti di processo della saldatura MSG, 2015, DVS e.V.

Relazione pratica



MESA
Metall-Stahlbau
GmbH

**"Grazie ad EWM e a forceArc puls[®]
Mesa risparmia il 57% del tempo
di lavoro e quindi ingenti costi"**

EWM fornisce supporto nell'accesso a nuovi settori commerciali – "Se non sapessimo saldare in questo modo, non riceveremmo neanche molti dei nostri attuali ordini!"

"Questo conferma i miei calcoli", si rallegra Pierre Mack, amministratore della Mesa Metall-Stahlbau GmbH di Carlow, nel Meclemburgo-Pomerania. Si riferisce ai notevoli risparmi che la sua azienda è riuscita ad ottenere grazie alle nuove tecniche di saldatura EWM. "Sono talmente eclatanti da essere paragonabili ad una vera e propria rivelazione:

hanno ulteriormente rafforzato la nostra concorrenzialità." Sono molte le medie imprese attive nel settore della lavorazione dei metalli e dell'acciaio ad avere avuto un'esperienza analoga all'azienda di Mack. Vengono stimolate a produrre in modo ancora più conveniente, mantenendo nel contempo una qualità pregiata, nonché a sfruttare, a seconda delle possibilità, delle fruttuose nicchie di mercato. Grazie all'innovativa tecnica di saldatura del più grande produttore tedesco, Mesa è riuscita proprio in questo intento.

Un supporto forte nella scoperta di nuovi settori commerciali

Negli ultimi 25 anni, l'azienda si è attestata principalmente come fornitore nel settore della costruzione navale. L'azienda, con sede vicino alla costa, propone una vasta gamma di prodotti per il settore marittimo. Questi spaziano da chiusure per boccaporti a passo d'uomo alle scale

Come processi di saldatura impiegano saldature MIG, MAG, TIG e perni

per le navi, dalle ringhiere navali a svariate altre costruzioni in metallo e in acciaio. Tra le attività principali dell'azienda rientra anche la saldatura di elementi metallici in acciaio, acciaio inossidabile e alluminio. I 56 collaboratori dell'impresa generano un volume d'affari annuo di circa quattro milioni di euro. Tra questi, 25 carpentieri, due mastri saldatori, due saldatori specialisti e un ingegnere saldatore lavorano su uno o due turni. Come processi di saldatura impiegano saldature MIG, MAG, TIG e perni. La fornitura ai cantieri navali, con una

e se possibile, devono poter produrre nella classe di qualità massima CL1. Ed è proprio in questo modo che Mesa intende distinguersi dalla concorrenza. Inoltre, nelle aziende ferroviarie si riscontra una maggiore necessità di investimenti.

Nel 2013 è avvenuto l'incontro con la Dräger Safety. L'azienda di Lubecca era alla ricerca di un fornitore di gruppi costruttivi saldati, tra cui serbatoi d'acqua in acciaio per treni di spegnimento e salvataggio. I serbatoi vengono impiegati su sette treni di spegnimento e salvataggio delle ferrovie tedesche, che provvedono alla sicurezza dei binari in tutta la Germania, in particolare in punti a rischio come gallerie o ponti. In ogni treno, un vagone è destinato all'estinzione di incendi. A tale scopo sono a disposizione due serbatoi da 10.000 litri d'acqua ciascuno. Dal 2014, questi serbatoi vengono prodotti proprio dalla Mesa.

L'azienda attiva nella lavorazione del metallo e dell'acciaio ha prodotto i primi quattro dei 14 serbatoi totali ancora con la tecnica di saldatura convenzionale e utilizzando generatori di saldatura di un altro produttore. Un sistema che generava spese tali da rendere difficoltoso rispettare i calcoli preventivi dell'amministratore Mack. Questi ha quindi deciso di consultare Toralf Pekrul. Conosceva il direttore della sede EWM di Rathenow da tre anni, dopo aver preso per la prima volta contatto con EWM in occasione della fiera EUROBLECH.



percentuale di circa dell'80 per cento, rappresenta un settore commerciale particolarmente importante. Il mercato navale sta cambiando sempre più a livello mondiale: Mesa tende quindi ad ampliare consapevolmente la sua offerta estendendola ad altri settori. Particolarmente interessante è la costruzione di veicoli su rotaie. In questo caso, però, i requisiti imposti alla qualità della saldatura sono particolarmente elevati. Le aziende fornitrici devono essere certificate secondo DIN ISO 15085-2

Allora era in cerca di generatori di saldatura duraturi e di alta qualità, con un elevato rapporto d'inserzione, che potessero consentire all'azienda di ridurre i costi di produzione, rendendola più forte sul mercato. Era inoltre alla ricerca di un partner in grado di offrire consulenza ed assistenza.

Negli ultimi due anni, la Mesa aveva già sperimentato alcuni generatori di saldatura di EWM in altri settori di produzione, traendone ottime esperienze.

Soluzione con maxSolution e offerta completa per saldature EWM

Pekrul si è messo immediatamente a disposizione ed è stato in grado di offrire un'assistenza competente ed immediata rivolta a tutto il complesso processo di produzione. Dal momento del primo colloquio fino allo sviluppo delle prime soluzioni e alla loro realizzazione concreta sono trascorsi solo tre mesi. Nella sua analisi, il responsabile ha seguito coerentemente la concezione EWM "maxSolution" per la consulenza sulle innovazioni e la tecnologia. Questo concetto comprende

Nuove soluzioni per problemi di cui prima non eravamo neanche consapevoli

una consulenza a tutto tondo, tutti i servizi e l'accompagnamento del cliente lungo l'intera catena di processo. "La consulenza offertami non solo è stata competente e proattiva, ma ha compreso anche soluzioni per problemi di cui prima non eravamo neanche consapevoli", sottolinea Mack.

Il collaboratore EWM di Rathenow ha consigliato al suo cliente tutta una serie di utili provvedimenti, nonché il passaggio completo alla tecnica di saldatura EWM. Un passaggio che ha compreso l'impiego dei generatori della linea "Phoenix puls" e "alpha Q puls" con il nuovo arco "forceArc puls®", l'impiego di torce MT e dei relativi materiali d'apporto, nonché la parziale meccanizzazione grazie ad un trattore di saldatura su pista. La EWM si è occupata inoltre di tutti i compiti del caso, a partire dagli esperimenti di laboratorio all'imprescindibile preparazione del controllo del processo, fino

all'addestramento del personale e alla messa in funzione. Il test pratico della nuova soluzione ha svolto, nel contempo, la funzione di introduzione del processo. "Questo ci distingue dalla massa: con "maxSolution" assistiamo i nostri clienti dalla A alla Z, togliendo loro più impegni possibili", rimarca Pekrul, che con questa filosofia è riuscito a conquistare la fiducia di Mesa.

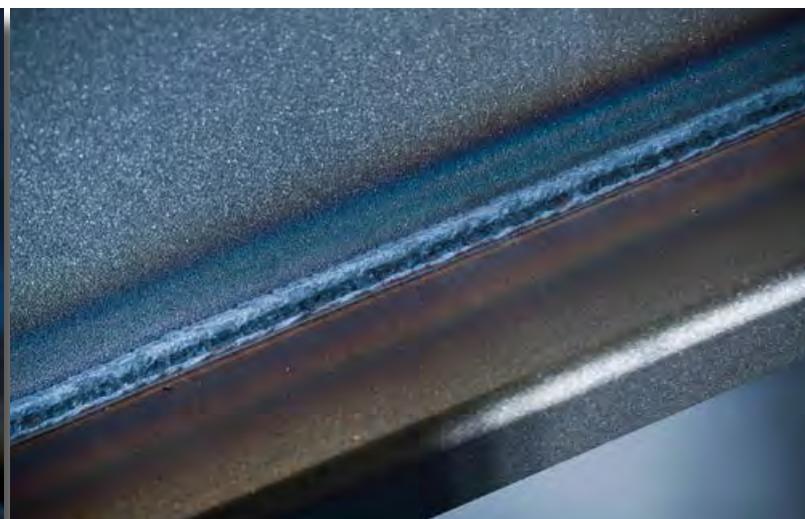
„forceArc puls®“ comporta una riduzione dei costi pari al 30%

A fronte dei miglioramenti rapidamente messi in opera, Mack e i suoi collaboratori si sono resi conto che le promesse del loro consulente erano più che concrete. L'impiego e l'efficacia del nuovo arco EWM "forceArc puls®" - risultante da una combinazione che unisce i vantaggi di un classico arco "force Arc" e di un arco a impulsi - li ha lasciati stupefatti.

Il nuovo sistema offre un procedimento di saldatura semplicissimo nell'impiego, che praticamente non richiede alcun tempo di addestramento. Inoltre, tramite il "forceArc puls®" è possibile ottenere un'umettazione ottimale della superficie del materiale, unitamente ad una penetrazione molto profonda. Questo innovativo arco è caratterizzato da un ridotto apporto di calore, è praticamente privo di spruzzi e consente una velocità di saldatura maggiore. Il risultato che ne consegue è un'ingente riduzione dei costi.

Grazie all'arco "forceArc puls®" ad apporto di calore ridotto si creano nettamente meno colori di rinvenimento.

L'impiego del nuovo procedimento di saldatura EWM "forceArc puls®" offre alla Mesa numerosi vantaggi in termini di efficienza e molti risparmi. L'arco è caratterizzato da una velocità di saldatura decisamente più elevata ed è completamente privo di spruzzi.



Lo conferma anche Mesa, che grazie al suo impiego registra oggi un notevole risparmio complessivo, pari a circa il 30 per cento, relativamente a tempi di lavoro, compensi, consumo di materiale e costi di corrente. Rispetto alla tecnica di saldatura finora impiegata, grazie all'impiego dell'arco "forceArc puls[®]", che garantisce una minore distorsione

miglioramento delle condizioni lavoro: Le emissioni di fumo di saldatura risultano infatti sensibilmente ridotte. "La grande semplicità di utilizzo consente di lavorare in modo più rilassato", afferma il mastro saldatore Martin Lukat. "Inoltre, il silenzioso arco "force Arc puls[®]" è particolarmente gradevole perché fa molto meno rumore."



Grazie all'impiego di un trattore di saldatura su pista e alla continuità e uniformità di lavorazione che ne derivano, Mesa ha potuto migliorare la qualità. I tempi di lavorazione e produzione sono stati dimezzati.

si sono ridotti anche i lavori di raddrizzamento. Il processo pressoché privo di spruzzi riduce al minimo anche le ripassature, mentre l'eccellente umettazione consente di aumentare la velocità di saldatura.

Il tempo di saldatura viene così ridotto del 20 per cento circa, con un conseguente notevole risparmio di materiale. Il consumo di gas di protezione e di materiali d'apporto è infatti sceso del 40 per cento. I tempi di saldatura più brevi e l'innovativo "forceArc puls[®]", in quanto processo a ridotto apporto di energia, hanno contribuito per il 50 per cento al ridotto consumo di corrente.

L'apporto di calore ridotto riduce al minimo la distorsione e consente di risparmiare circa il 50 per cento dei lavori di raddrizzamento rispetto ai processi precedentemente impiegati alla Mesa. Il nuovo procedimento genera inoltre minori colori di rinvenimento, cosa che riduce notevolmente i costi relativi ai successivi lavori di levigatura, spazzolatura o decapaggio. Inoltre, l'ottima umettazione dei lembi garantisce ulteriori vantaggi in termini di costi. Un ulteriore vantaggio è rappresentato dal

Le torce MT riducono i costi relativi all'usura del 50%

Anche l'impiego delle torce MT di EWM è risultato vantaggioso per la Mesa. Grazie alla lunga durata dei ricambi di consumo, in particolare dell'ugello porta corrente, i costi relativi agli elementi soggetti a usura sono scesi del 50 per cento minimo. Anche il minor tempo necessario per la sostituzione degli ugelli porta corrente e ugelli guidagas ha chiari effetti positivi. A tutto questo si aggiunge la minimizzazione degli errori grazie ad una guida filo priva di interferenze: ne conseguono un aumento della qualità e minori spese per le ripassature.

"Se valutiamo i costi di saldatura nel loro complesso, grazie al solo impiego delle torce EWM abbiamo ottenuto notevoli risparmi", sottolinea Tino Volkmmer, responsabile della sorveglianza alla saldatura alla Mesa.



Il direttore di filiale EWM Toralf Pekrul (a sin.) è stato un partner costantemente presente, che ha affiancato il responsabile della sorveglianza alla saldatura di Mesa Tino Volkmer (2° da destra) e il team di saldatori nel loro lavoro, e non solo nella produzione dei serbatoi d'acqua.

La meccanizzazione aumenta la qualità e consente di risparmiare il 50% sui costi dei compensi

Anche la meccanizzazione dei singoli processi di saldatura suggerita dal direttore della filiale EWM ha consentito alla Mesa di risparmiare denaro aumentando, nel contempo, la qualità. L'impiego di un trattore di saldatura su pista ha infatti migliorato l'efficienza nella produzione dei serbatoi. Nella saldatura di testa con giunto a T di una lamiera di sei millimetri su un tubo quadro con pareti di spessore pari a cinque millimetri (entrambi S355) il trattore ha comportato una riduzione dei tempi di saldatura e di preparazione del cordone, nonché la riduzione della saldatura manuale e delle ripassature. Grazie alla meccanizzazione e alla relativa continuità, la Mesa ha inoltre potuto incrementare sensibilmente la qualità. La minimizzazione delle ripassature comporta poi un risparmio di tempo del 60 per cento. Inoltre, con l'impiego del trattore di saldatura, i ricambi di consumo della torcia si usurano del 20 per cento in meno. Grazie alla meccanizzazione, la Mesa risparmia oggi anche molto tempo prezioso. Il tempo di processo, di produzione e di lavoro per i relativi componenti si è infatti ridotto alla metà. Questo comporta un pari aumento della produttività. Su questi lavori l'azienda risparmia quindi la metà dei costi relativi ai compensi e circa il 20 per cento sui costi dei pezzi.

57 per cento di risparmio sul tempo e ammortamento dopo il primo lotto

Per l'amministratore Mack, l'introduzione della tecnologia completa EWM per la produzione dei serbatoi d'acqua per i treni di spegnimento delle ferrovie tedesche è stato un investimento che si è ripagato appieno. Dai nuovi generatori di saldatura, alle torce, fino alla meccanizzazione, il suo bilancio è estremamente positivo.

La sua azienda ha ottenuto i miglioramenti più evidenti grazie all'impiego del nuovo arco "forceArc puls®" ad alta pressione, dalla direzione stabile e ad apporto di calore ridotto. Il risparmio complessivo è impressionante: "Per quanto riguarda i tempi di produzione di saldatura e levigatura siamo riusciti ad ottenere una riduzione persino del 57 per cento", dichiara. Mentre per la realizzazione dei primi quattro serbatoi sono state necessarie 781 ore di lavoro, il tempo necessario dopo l'introduzione della tecnica EWM si è ridotto a sole 339 ore.

Inizialmente, la preparazione, la levigatura preliminare dei vari strati e la levigatura finale dei punti di inizio della saldatura rappresentavano oltre la metà del tempo necessario alla produzione dei serbatoi. "Oggi queste fasi di lavoro sono di fatto superate, e ciò contribuisce all'enorme risparmio di tempo", riporta entusiasta Volkmer, responsabile della sorveglianza alla saldatura. Anche i saldatori sono molto soddisfatti, perché la tecnica di saldatura EWM non consente solo di guadagnare tempo, ma li aiuta anche notevolmente nel lavoro pratico. "Prima le saldature in posizioni difficili erano estremamente faticose, oggi sono molto più agevoli sia in PA che PB", aggiunge il carpentiere Ronald Branke. "Questo rappresenta un notevole miglioramento delle condizioni di lavoro."

L'amministratore Mack aggiunge: "Il rapporto qualità prezzo non può essere definito altro che ottimo. L'investimento effettuato per l'adozione della nuova tecnica è stato ammortizzato già con il primo lotto, quindi con la produzione dei primi due serbatoi." Inoltre è stato possibile anticipare i tempi di consegna di ben due settimane. "Senza EWM avremmo avuto dei problemi nel rispettare le tempistiche", ammette Mack.

EWM è parte integrante della strategia aziendale

Per lui, EWM è così diventata parte integrante della futura strategia aziendale. Sulla strada che porta una piccola o media impresa a divenire un fornitore industriale a tutti gli effetti,

"In qualità di fornitori di strutture saldate in metallo e acciaio, desideriamo rientrare nella top 5 delle imprese di costruzione in metallo e acciaio del Nord"

pur mantenendosi votata all'artigianato, disporre di un partner forte nel campo della tecnica di saldatura è un fattore fondamentale. "In qualità di fornitori di strutture saldate in metallo e acciaio, desideriamo rientrare nella top 5 delle imprese di costruzione in metallo e acciaio del Nord", spiega consapevol-

mente l'amministratore. I vantaggi concorrenziali resi possibili dalla EWM sono un forte motore per raggiungere questo obiettivo.

Ora è infatti più facile ottenere una qualità superiore alla precedente con spese più contenute: questo consente di fornire il materiale a prezzi particolarmente accattivanti. Inoltre la Mesa ha potuto ampliare la sua gamma di produzione. "Se non sapessimo saldare in questo modo, non riceveremmo neanche molti dei nostri attuali ordini", dichiara Mack. "In molti casi, con gli impianti tradizionali non avremmo potuto neanche proporci." Senza la tecnica di saldatura EWM la Mesa avrebbe quindi perso volume d'affari e porzioni di mercato. Decisiva è stata anche l'opera di consulenza sulle innovazioni e la tecnologia fornita da EWM. "Una proposta che si distingue decisamente da tutta la concorrenza, ed è una caratteristica davvero unica", sottolinea Mack. Per lui, ormai, gli altri produttori non sono più in questione.

Pierre Mack, amministratore di Mesa e Tino Volkmer, responsabile della sorveglianza alla saldatura, sono molto convinti del loro partner nel campo della tecnica di saldatura. "Senza la tecnica di saldatura EWM non riceveremmo neanche molti dei nostri attuali incarichi", sottolinea Mack.



Con il cortese supporto di



MESA
Metall-Stahlbau GmbH
Schmiedestraße 7
19217 Carlow

Ulteriori informazioni sul **mondo dei prodotti ewm**



Opuscolo
maxSolution – Consulenza in merito a innovazioni e tecnologia



Opuscolo
Gamma di prodotti, servizi



Catalogo 2015/2016
Generatori ed accessori



Catalogo 2015/2016
Torce di saldatura ed accessori



Catalogo 2015
Accessori per tecniche di saldatura



Manuale
Materiali di apporto per saldatura



Opuscolo
Soluzioni di meccanizzazione



Manuale
Glossario EWM sulla saldatura

La grande iniziativa di ewm a favore della sostenibilità



La nuova dimensione della saldatura
MULTIMATRIX
/// La perfezione come principio



Tutte le curve caratteristiche e i processi di saldatura sono compresi nel prezzo dell'impianto!



EWM AG
Dr. Günter-Henle-Straße 8 | D-56271 Mündersbach
Tel.: +49 2680 181-0 · Fax: -244
www.ewm-group.com | www.ewm-sales.com
info@ewm-group.com

Vendita/consulenza/assistenza