

# Crane & Lifting

Soluzioni di saldatura nella  
fabbricazione e riparazione di  
strutture in acciaio ad alta  
resistenza nell'industria delle gru e  
degli organi di sollevamento -  
quando la sicurezza conta

**FULL  
WELDING  
SOLUTIONS**  
TOUR 21/22

by voestalpine Böhler Welding

**voestalpine Böhler Welding**  
[www.voestalpine.com/welding](http://www.voestalpine.com/welding)

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

# AGENDA

---



- » Introduzione
- » Panoramica – La Full Welding Solution per Gru e Sollevamento (Crane & Lifting)
- » La Soluzione per la Fabbricazione e i suoi Componenti
- » Esempi Applicativi
  - » Saldatura Testa-Testa di Lamiere Sottili
  - » Saldatura ad Angolo di Lamiere Sottili
  - » Elevatissimo Limite Elastico
  - » Saldatura di Strutture Reticolari
- » La Soluzione per la Riparazione

# Introduzione

---



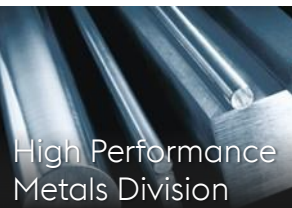
# FULL WELDING SOLUTIONS TOUR 21/22

by voestalpine Böhler Welding

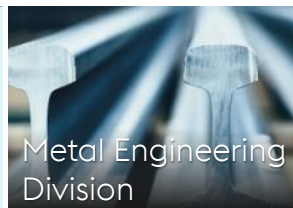
# NOI SIAMO VOESTALPINE AG



Acciaio per utensili  
& leader per acciai  
rapidi & forgiati  
speciali



High Performance  
Metals Division



Metal Engineering  
Division

Scambi, rotaie, cavi per  
applicazioni industriali,  
tubi senza saldatura &  
consumabili di  
saldatura

Nastri d'acciaio  
premium, nastri  
d'acciaio  
magnetico, lamiere  
e stampi speciali



Steel Division



13,6 Mrd. EUR fatturato  
52.000 dipendenti

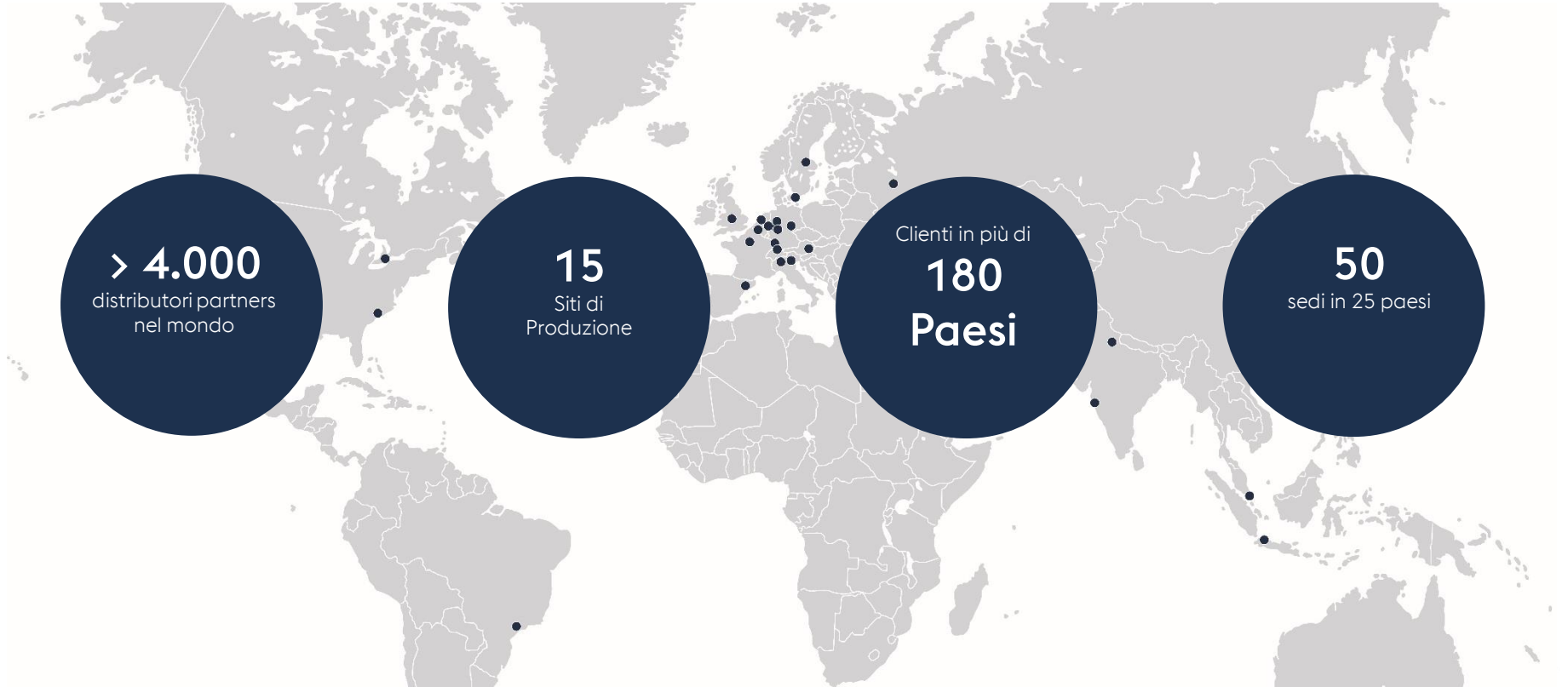


Metal Forming  
Division

Soluzioni ad alta  
qualità per la  
lavorazione dei metalli,  
nastri d'acciaio di  
precisione &  
componenti speciali

# VOESTALPINE BÖHLER WELDING

## DATI SALIENTI



> 4.000

distributori partners  
nel mondo

15

Siti di  
Produzione

Clienti in più di

180

Paesi

50

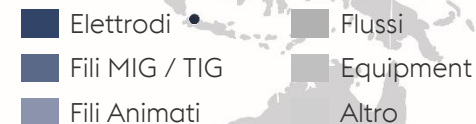
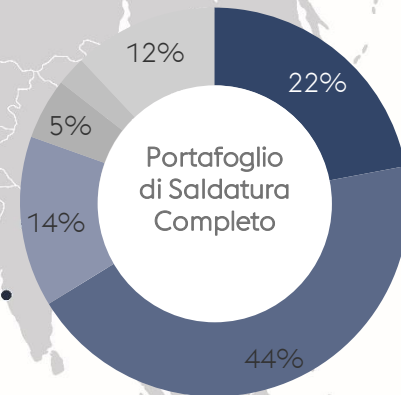
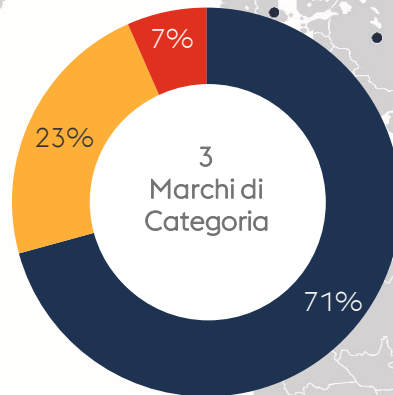
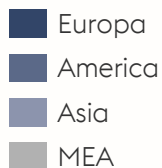
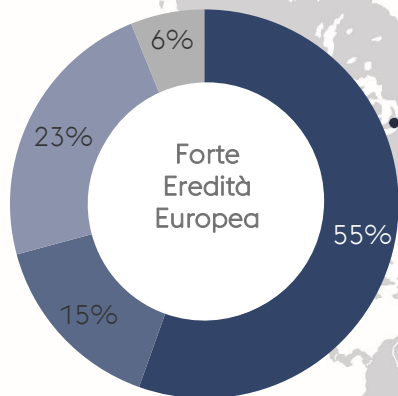
sedi in 25 paesi

# VOESTALPINE BÖHLER WELDING

## FY 2021/22 IN NUMERI



Fatturato totale: EUR 650 m



# VOESTALPINE BÖHLER WELDING

## EVOLUZIONE DELLA SOCIETÀ

Consolidamento dei  
Marchi  
2013



Organizzazione Funzionale  
Globale // C3P  
2013-2018

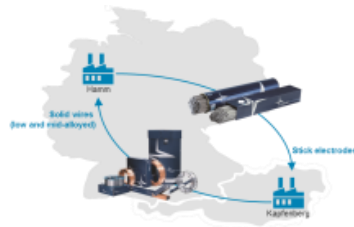


Investimenti Importanti nei Consumabili

Fili Animati Tubolari (2013)  
Produzione in India (2014)  
Produzione in USA (2019)  
Produzione in Sud Africa (2020)



Ottimizzazione  
delle Produzioni  
Europee  
2018



Ingresso nel business  
Macchine  
per Saldatura  
Produttore di macchine  
in Italia (2019)



Diventare un fornitore di  
Full Welding Solution

dal 2021  
Macchine per saldare, Consumabili,  
Protezioni Individuali, Torce &  
Accessori, Automazione, know-how,  
Software



# Full Welding Solutions: Concetto e Benefici



## Soluzioni dedicate ad applicazioni specifiche in segmenti industriali target

- » Ottenute mediante allineamento di equipment, accessori, consumabili e tecnologie, in combinazione con know-how di applicazioni e processi
- » Ulteriore valore aggiunto: competenza nella metallurgia della saldatura e supporto tecnico di alto livello.

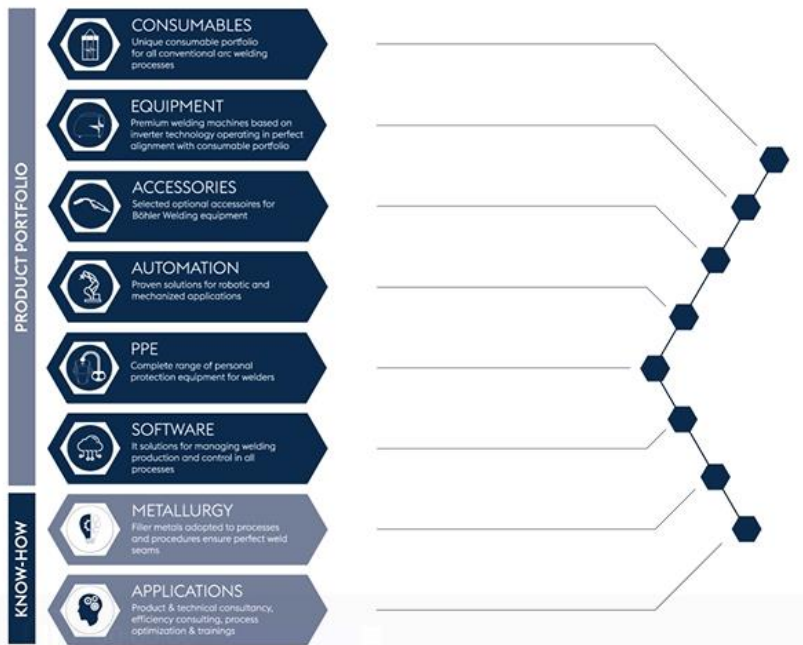
## Benefici:

- » **Produttività più elevata**
- » **Soluzioni comprovate e consolidate** grazie all'esperienza e alla competenza di Böhler Welding
- » **Eccellenti risultati di saldatura** garantiti -> pWPS e test eseguiti
- » **Supporto completo**, dall'ideazione all'installazione
- » **Analisi costi/benefici** per una corretta pianificazione delle risorse
- » **Affidabilità**: Böhler Welding è un punto di riferimento riconosciuto nel mondo della saldatura





# Soluzioni disponibili



1. Saldatura di tubazioni con elettrodi rivestiti
2. Saldatura orbitale di tubazioni con PipeRunner e fili animati
3. Saldatura di acciai ad elevata resistenza nel settore «Gru&Sollevamento»
4. Metal Fabrication CO-BRO®
5. Placcatura MIG in lega 625 con programma speciale CladPulse



# Panoramica

---

La Full Welding  
Solution per Gru e  
Sollevamento  
(Crane & Lifting)



**FULL  
WELDING  
SOLUTIONS**  
*TOUR 21/22*

by voestalpine Böhler Welding

# ‘Sfide’ nella saldatura degli acciai alto-resistenziali

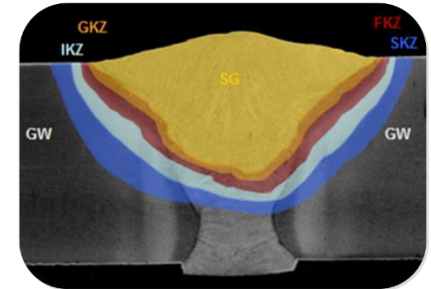


## Requisiti tecnici:

- » Buona tenacità in combinazione con elevato limite elastico e di rottura
- » Profilo di durezza uniforme (ZF e ZTA)
- » Buona saldabilità- assenza di incollature – prove di piega prive di difetti
- » Basso tenore di idrogeno diffusibile – prevenzione di cricche da idrogeno
- » Buon profilo e penetrazione idonea

## Requisiti estetici/ di produttività:

- » Buon profilo di saldatura- cordone piatto e simmetrico nelle saldature ad angolo (ottimizzazione del deposito)
- » Basso tenore di silicati e residui sulla saldatura
- » Buona bagnabilità- margine di sicurezza per le incisioni laterali
- » Elevato tasso di deposito (riduzione costi)



# ‘Sfide’ nella riparazione degli acciai alto-resistenziali



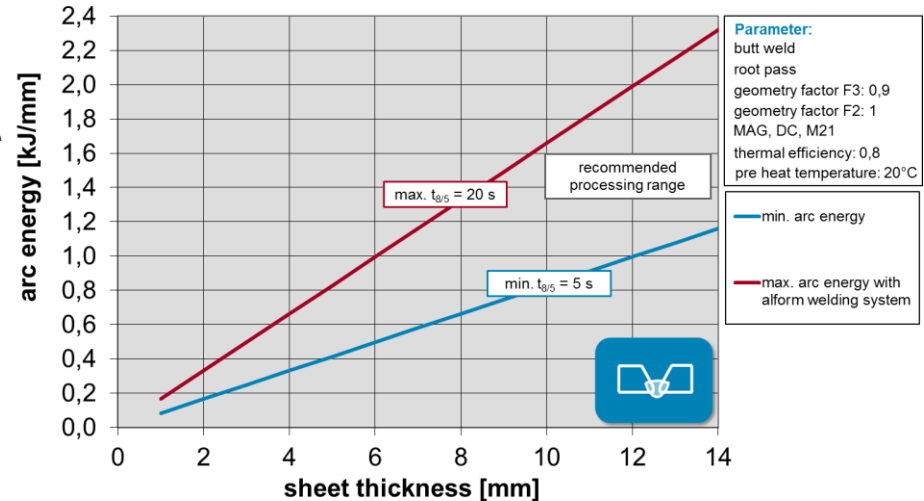
## Requisiti tecnici:

- » Buona tenacità in combinazione con elevato limite elastico e di rottura
- » Profilo di durezza uniforme (ZF e ZTA)
- » Buona saldabilità- assenza di incollature – prove di piega prive di difetti
- » Basso tenore di idrogeno diffusibile – prevenzione di cricche da idrogeno
- » Buon profilo e penetrazione idonea

## Aspetti specifici essenziali in riparazione

- » User friendly – specialmente in cantiere
- » Elevato margine di sicurezza nella messa a punto dei parametri
- » Buon aspetto del cordone,
- » Ottima bagnabilità per prevenire incisioni – effetti di intaglio
- » Duttilità per bilanciare le tensioni residue

arc energy vs. sheet thickness acc. EN 1011-2



# La Full Welding Solution a colpo d'occhio



## Benefici

Target Industriali



20 % higher speed



Combinazione perfetta di consumabili e macchine

Elevavata velocità di saldatura

Programmi di saldatura per fili pieni e metal cored ad elevato limite elastico

Elevate proprietà meccaniche in ZF e ZTA in tutte le condizioni

Processi Speciali:  
RapiDeep & QuickPulse

Soluzioni specifiche per riparazioni

Costruttori di Crane & Lifting , OEM e terzisti

voestalpine Böhler Welding

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



# I Componenti della Full Welding Solution

- » Impianti di saldatura URANOS / TERRA



- » URANOS 2700 PMC – in configurazione ‘riparazioni’



## Processi di saldatura speciali Böhler Welding

- » RapiDeep
- » QuickPulse\*

## Funzioni di saldatura speciali Böhler Welding

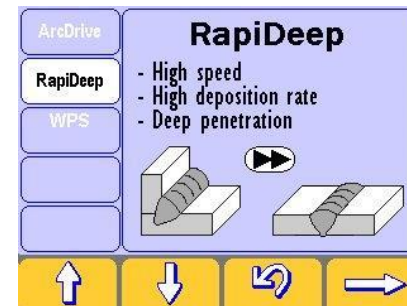
- » Double Pulse\*

\*solo Uranos

- » Fili metal cored ad elevate resistenza DiamondSpark
- » Fili pieni ad elevata resistenza
- » Formati per riparazione



- » Böhler Arc – Programmi sinergici di saldatura



voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Benefici Principali

---



- » +20% VELOCITA' DI AVANZAMENTO (in applicazioni specifiche)
- » SOLUZIONE UNICA SUL MERCATO PER ELEVATISSIMO LIMITE ELASTICO ( $RP_{0.2} > 1100 \text{ MPa}$ )
- » PROPRIETA' MECCANICHE GARANTITE ANCHE SU LAMIERA SOTTILE SIA IN ZONA FUSA CHE IN ZONA TERMICAMENTE ALTERATA
- » PACCHETTO «TURN-KEY» PER RIPARAZIONI

# La Soluzione per la Fabbricazione e i Suoi Componenti

---



**FULL  
WELDING  
SOLUTIONS**  
*TOUR 21/22*

by voestalpine Böhler Welding



# Fili metal cored diamondspark per la saldatura di strutture ad elevato limite elastico



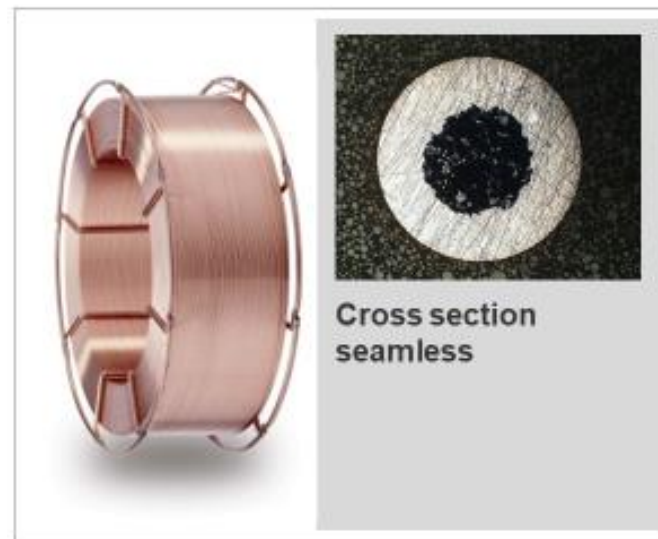
» Gamma complete per tutti gli acciai ad elevata resistenza, incluso l'elevatissimo limite elastico 1100 MPa

Product Name	EN/ISO	AWS/SFA	Base Material Steel Grade
<b>diamondspark 700 MC</b>	18276-A: T69 6 Mn2NiCrMo M M21 1 H5	A5.36 / SFA-5.36: E110T15-M21A8-K4-H4	S690; S700
<b>diamondspark 900 MC</b>	18276-A: T89 5 ZMn2NiCrMo M M21 1 H5	A5.36 / SFA-5.36: E131T15-M21A6-K4-H4	S890 ;S900
<b>diamondspark 960 MC</b>	18276-A: T89 4 ZMn2NiCrMo M M21 1 H5	-	S960
<b>diamondspark 1100 MC</b>	18276-A: T Z 2 T15-1M21A-N4C1M2-H5	-	S1100

# Caratteristiche e benefici dei fili diamondpsark



Caratteristica del prodotto	Benefici per il cliente
» Tecnologia seamless	» Basso contenuto di idrogeno diffusibile » Nessun assorbimento di umidità durante stoccaggio e movimentazione » Basso rischio di cricche da idrogeno
» Ramatura	» Trasferimento di corrente eccellente » Bassa usura dei contact tips.
» Stabilità di alimentazione	» Incremento del tempo di arco acceso
» Stabilità di innesco dell'arco	» 0 difetti iniziali
» Finestra di saldabilità ampia	» Settaggio facile » Basso tasso di riparazione
» Basso tenore di ossidi e silicati	» Operazioni post-saldatura semplici e limitate
» Resa elevata	» Saldatura produttiva



voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Fili pieni per la saldatura di acciai ad elevato limite elastico



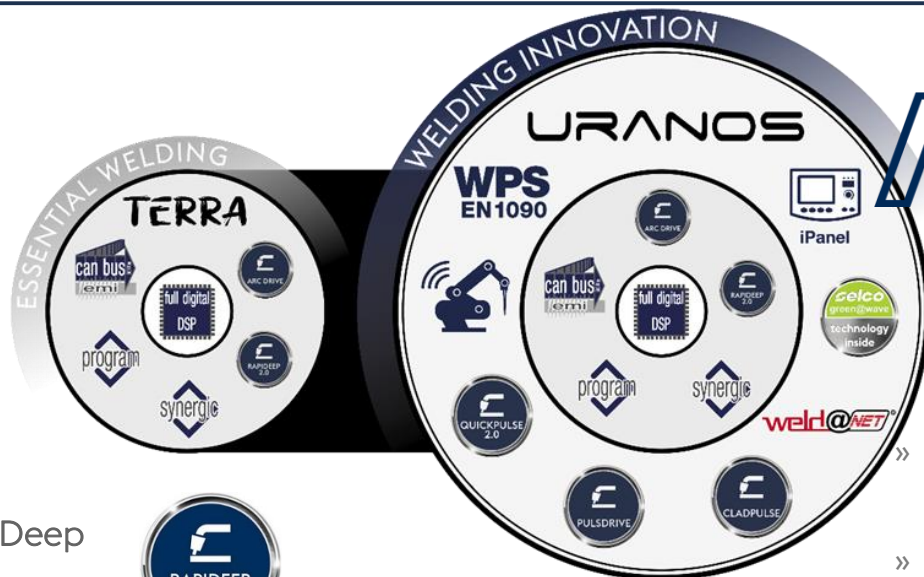
- » Elevato standard qualitativo, eccellente comportamento in saldatura e analisi chimica in specifica ristretta- > proprietà meccaniche costanti
- » Disponibili in ampia gamma di packaging, incluso fusti da 400 kg.

Product Name	EN/ISO	AWS/SFA	Base Material Steel Grade
<b>Böhler X70-IG Union NiMoCr</b>	16834-A: G 69 5 M Mn3Ni1CrMo G 69 6 M21 Mn4Ni1,5CrMo	A5.28 / SFA5.28: ER110S-G ER100S-G / [ER100S-1(mod.)]	S690/S700
<b>Union X90 Union X85</b>	16834-A: G 89 6 M21 Mn4Ni2CrMo G 79 5 M21 Mn4Ni1,5CrMo	A5.28 / SFA5.28: ER120S-G ER110S-G	S890/S900
<b>Union X96</b>	16834-A: G 89 5 M21 Mn4Ni2,5CrMo	A5.28 / SFA5.28: ER120S-G	S960

# Impianti di saldatura GMAW per Crane & Lifting



- » Include i processi ArcDrive and RapiDeep (opzionale)
- » Soluzione ideale per fili metal cored
- » Modelli idonei: size 400/500



- » Include ArcDrive, RapiDeep (opzionale), PulsDrive and QuickPulse (opzionale)
- » Soluzione ideale per
  - » fili pieni (pulse), metal cored
  - » Automazione e Robotica
  - » Impiego di programmi sinergici dedicati
- » Modelli idonei : 4000/5000

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

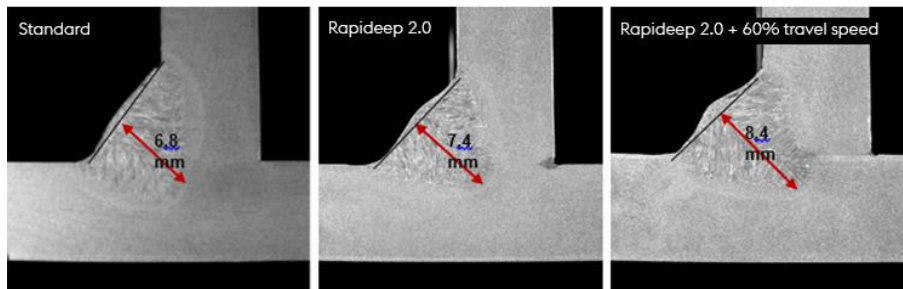
# “NX” – THE NEXT WELDING EVOLUTION



# Processi speciali per Crane & Lifting Rapideep



- » Processo di saldatura innovativo basato su un arco altamente focalizzato, che si traduce in una notevole riduzione dell'apporto termico, in una maggiore precisione, in un controllo più semplice, in una penetrazione più profonda e in un minor rischio di incisioni



- » RapiDeep garantisce una migliore penetrazione e un miglior raccordo con i materiali base quando si opera con velocità del filo e velocità di avanzamento uguali. Permette di ottenere una maggiore penetrazione garantendo una forma del cordone eccellente anche quando si aumenta fino al 60% la velocità di avanzamento.
- » Aumenta significativamente la velocità di saldatura con un impatto diretto sulla riduzione dei costi (maggiore produttività, minor tempo di saldatura).
- » **Nelle applicazioni relative a gru e sistemi di sollevamento le prestazioni sono ulteriormente migliorate quando si utilizzano fili metal cored diamondspark, i quali permettono di raggiungere velocità di saldatura superiori a 100 cm/min in varie condizioni.**

voestalpine Böhler Welding

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Processi per Crane & Lifting QuickPulse & Double Pulse

---



## Quickpulse

- » QuickPulse abbina i vantaggi dell'arco focalizzato alla maggiore stabilità offerta dall'arco pulsato, ottenendo una migliore penetrazione, un basso apporto termico e un'elevata velocità di saldatura.
- » **Nelle applicazioni relative a gru e sistemi di sollevamento, migliora le prestazioni quando vengono utilizzati fili pieni come materiale d'apporto.**



## Double Pulse

- » Prevede due diverse forme d'onda. La prima, a maggiore intensità, garantisce la fusione del materiale di base, mentre la seconda è caratterizzato da un'apertura d'arco più ampia a parametri inferiori. La seconda forma d'onda trae vantaggio dalla fluidità e dal riscaldamento generati dalla prima forma d'onda per depositare in modo efficiente il materiale, riempiendo smussi e spazi vuoti senza un ulteriore surriscaldamento.
- » **In caso di assemblaggio con luce o con geometrie non regolari, come nelle gru a traliccio, è fondamentale ottenere una saldatura perfetta**

# Programmi Sinergici Böhler Arc



## Böhler Arc rende tutto più semplice

- » Tutti i parametri sono ricavati e testati con i metalli d'apporto Böhler Welding per ottenere i migliori risultati di saldatura.
- » Innesco dell'arco ottimizzato – per garantire un'esperienza di saldatura perfetta fin dall'inizio.
- » Possibilità di personalizzazione e aggiornamento.
- » Il saldatore deve semplicemente scegliere la linea sinergica idonea e iniziare a saldare.
- » Ripetibilità e qualità costanti.

## Modalità di Selezione

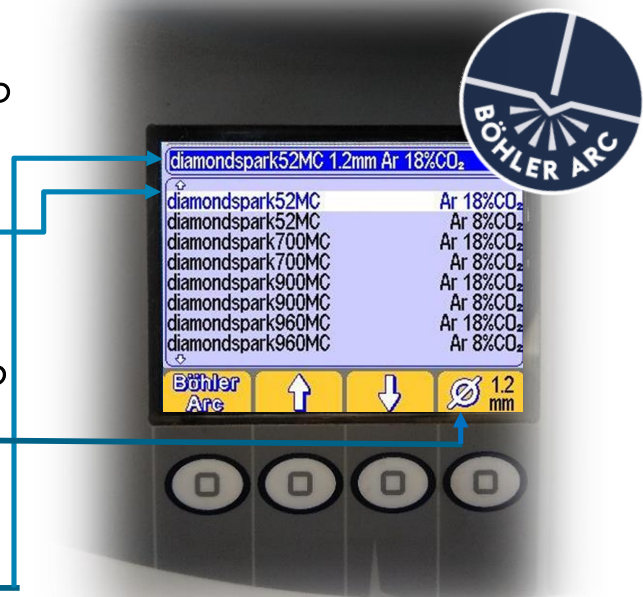
### *Scegliere metallo d'apporto e gas di protezione*

Solid wire/ Flux Cored / Hard Facing / Brazing / Self-shielded

### *Scegliere il diametro del filo*

### *Il programma viene selezionato*

Codice univoco





# Programmi di saldatura sinergici Böhler ARC per metalli d'apporto ad elevate resistenza in Crane & Lifting



## Gamma completa per Crane & Lifting

- » Per ogni filo ad alta resistenza diamondspark MC e Union o Böhler X..
- » Per tutti i processi di saldatura MIG/MAG Böhler welding :
  - » ArcDrive
  - » PulseDrive
  - » RapiDeep
  - » QuickPulse
- » Per 2 tipi di gas di protezione
  - » M21
  - » M20
- » Per tutti i diametri disponibili
  - » d. 1.0 – 1.2 (0.8)

The screenshot displays the Böhler ARC control interface with the following elements:

- Left Panel:** Buttons for PulseDrive, QuickPulse, WPS, and CladPulse.
- Top Center:** EN 1090 logo.
- WPS Selection:** WPS 3165.13 - PA, S355J2 U-19577, 12.0mm (3.0-24.0).
- Wire Selection:** UTP A 6222 Mo 1.2mm Ar, I 180A, 6.0mm, 4.8mm, V 23.1V.
- Speed Setting:** 7.0 m/min.
- Program List:**
  - diamondspark52MC 1.2mm Ar 18%CO<sub>2</sub>
  - diamondspark52MC Ar 18%CO<sub>2</sub>
  - diamondspark52MC Ar 8%CO<sub>2</sub>
  - diamondspark700MC Ar 18%CO<sub>2</sub>
  - diamondspark700MC Ar 8%CO<sub>2</sub>
  - diamondspark900MC Ar 18%CO<sub>2</sub>
  - diamondspark900MC Ar 8%CO<sub>2</sub>
  - diamondspark960MC Ar 18%CO<sub>2</sub>
  - diamondspark960MC Ar 8%CO<sub>2</sub>
- Bottom Panel:** Böhler Arc logo, navigation arrows, and a 1.2 mm diameter indicator.
- Bottom Left Panel:** Programs menu listing various wire types and gas mixtures:
  - diamondspark 52 BC 01,2mm 82%Ar-18%CO<sub>2</sub>
  - FOXcore 397 MC 01,2mm 98%Ar-2% CO<sub>2</sub>
  - Union A1Mg5 01,2mm 100%Ar
  - Nibas 625 IG 01,2mm 100%Ar
  - FOXcore 625 T1 01,2mm Ar-18%CO<sub>2</sub>
  - Union A1Mg5 01,2mm 100%Ar
  - Nibas 625 IG 01,2mm Ar-2%CO<sub>2</sub>
  - CrNi 23 12 (ER309) 01,2mm Ar-2%CO<sub>2</sub>
  - CrNi 19 12 3 (ER316) 01,2mm Ar-2%CO<sub>2</sub>
  - ... and many more...

# Famiglie di Programmi Sinergici per la saldatura in Crane & Lifting



## C&L Programmi Sinergici Böhler Arc Ottobre 2021

	n. di Programmi	N° di Pacchetti
<b>Metal Cored Starting Set</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
<b>Metal Cored Add-On set</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Solid Wire Starting Set</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>Solid Wire Add-On Set</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
<b>Solid Wire Add-On Set</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
<b>TOTALE</b>		<b>66</b>

# Saldature testa-testa in parete sottile

---



**FULL  
WELDING  
SOLUTIONS**  
*TOUR 21/22*

by voestalpine Böhler Welding

# Proprietà ottimizzate in applicazioni in parete sottile

---



Background:

- » In Crane & Lifting e in automotive la tendenza attuale è quella di utilizzare materiali ad elevata resistenza al fine di ridurre gli spessori per contenere pesi e costi dei componenti saldati.
- » Per spessori molto sottili (tipicamente da 2 a 5 mm) sia la resistenza in generale sia la comparsa di una softening zone in ZTA (Zona Termicamente Alterata) sono cruciali per l'integrità del giunto saldato in esercizio.

# Condizioni di Test



- » Materiale base: lamiera 150x500x3mm di grado S700 termomeccanico
- » Metallo d'apporto: diamondspark 700-MC d. 1,2mm
- » Gas di protezione: M21 acc. EN ISO 14175
- » Impianto di saldatura: Böhler URANOS 5000 GSM
- » Processo: RapiDeep
- » Programma di saldatura Böhler Arc: diamondspark 700-MC d. 1.2 82-18 Ar-CO2



# Condizioni di test



- » Configurazione del giunto: I-joint
- » Inclinazione torcia:  $\sim 10^\circ$  a spingere
- » Gap: 1,2mm
- » Supporto in rame per prevenire sfondamenti

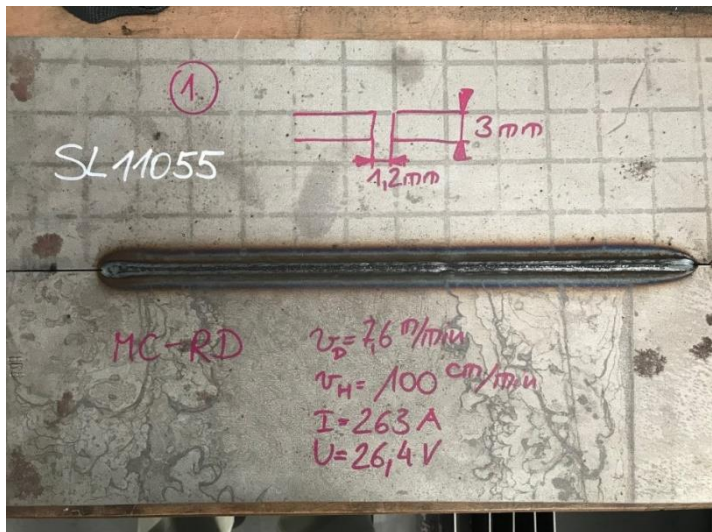
RapiDeep





# Test con RapiDeep

RapiDeep – velocità 100cm/min



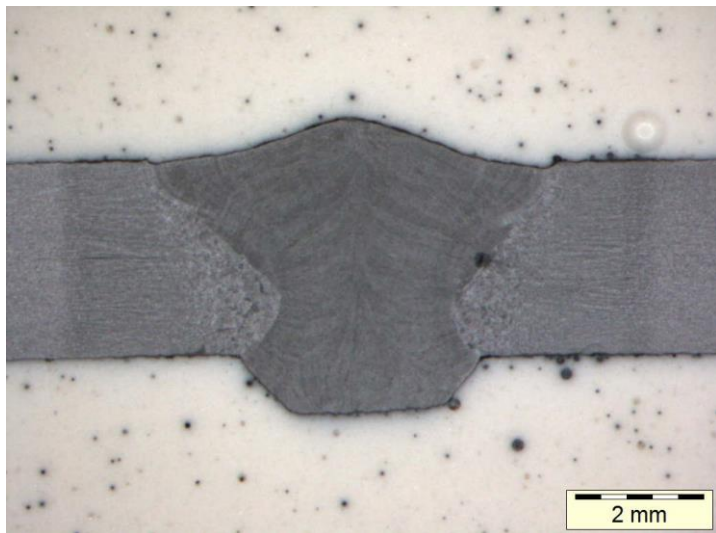
RapiDeep - velocità 120cm/min



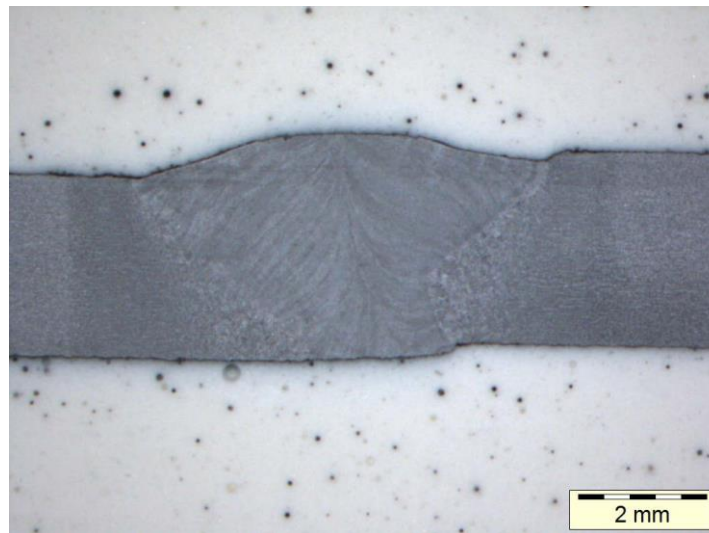
# Macrografie



RapiDeep – velocità 100cm/min



RapiDeep - velocità 120cm/min

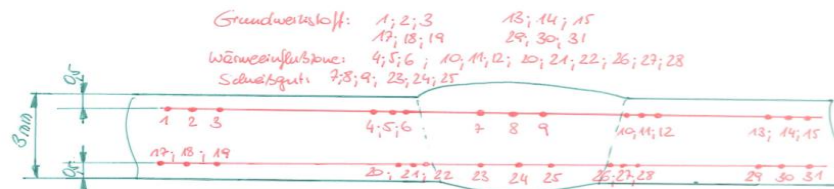




# Profilo di durezza



Test di durezza HV<sub>10</sub>  
 velocità di saldatura 120 cm/min  
 (~260A; ~26,5V)

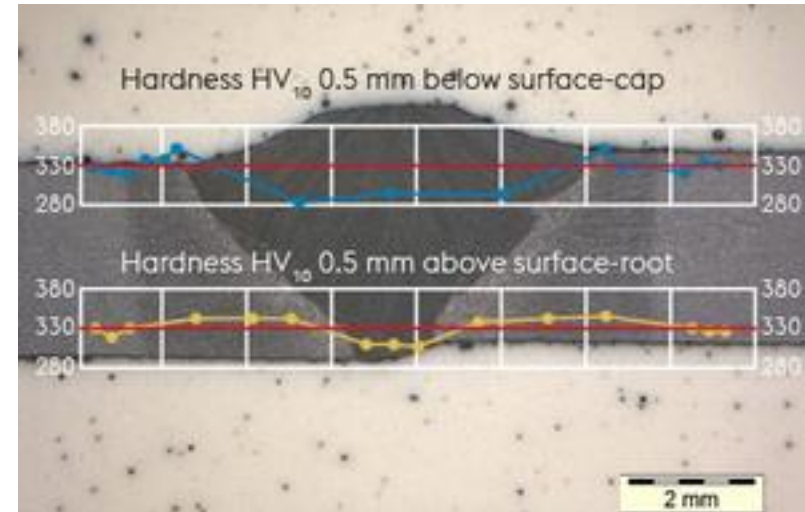


Location of hardness measurement (see picture)	BM Base material [HV 10]	HAZ Heat affected zone [HV 10]	WM Weld metal [HV 10]
0,5mm below surface - cap	325; 322; 319 319; <u>331</u> ; 329	335; 337; <u>346</u> 346; 325; 330	281; 293; 290
0,5mm above surface - root	<u>327</u> ; 313; 326 326; 325; 324	346; 348; 346 341; 349; <u>353</u>	<u>300</u> ; 299; 293

# Risultati con RapiDeep e diamondspark 700-MC



- » La combinazione del filo metal cored diamondSpark con programmi di saldatura Böhrer Arc in e il processo RapiDeep ha dato risultati eccellenti nella saldatura di un giunto di testa senza preparazione di 3mm
- » Con RapiDeep è stato possibile raggiungere velocità di saldatura di 120 cm/min
- » Ottimo aspetto del cordone di saldatura
- » Apporto termico inferiore a 4 kJ/cm
- » Profilo di durezze favorevole senza picchi e senza Softening Zone



# Saldature ad angolo di lamiere sottili

---



**FULL  
WELDING  
SOLUTIONS**  
*TOUR 21/22*

by voestalpine Böhler Welding

# Proprietà ottimizzate per saldature ad angolo ad elevata velocità e profilo ottimale

---



## Background

- » Al fine di ridurre i costi molti fabbricanti mirano a ridurre i tempi di esecuzione nella fabbricazione di componenti saldati.
- » In saldatura, ciò può essere ottenuto incrementando la velocità di avanzamento e, allo stesso modo, la velocità del filo (stessa dimensione del cordone).
- » Il limite tecnico è la comparsa di incisioni laterali

# Soluzione

---



Programmi dedicati Böhler Arc per fili metal cored diamondspark e processo RapiDeep sono stati sviluppati al fine di ottenere

- » Una buona penetrazione
- » Basso rischio di incisioni laterali
- » Basso apporto termico



# Condizioni di test

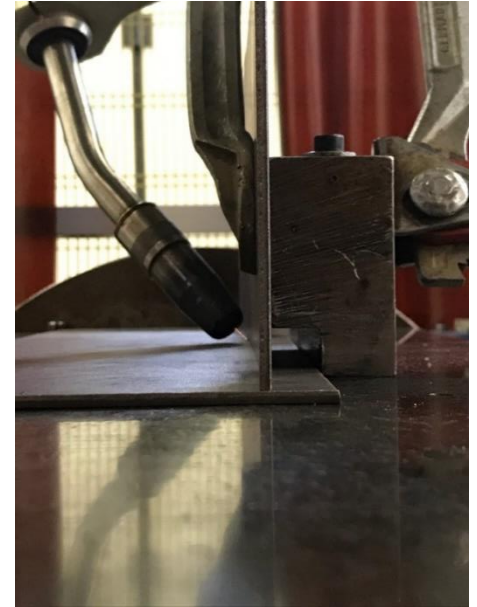
- » Materiale base: plates 150x500x3mm grado S700 termomeccanico
- » Metallo d'apporto: diamondspark 700-MC d. 1,2mm
- » Gas di protezione: M21 acc. EN ISO 14175
- » Impianto di saldatura: Böhler URANOS 5000 GSM
- » Processi: spray arc convenzionale e RapiDeep
- » Programma di saldatura: Böhler Arc diamondspark 700-MC d. 1.2 82-18 Ar-CO2



# Condizioni di test



- » Inclinazione della torcia: a spingere
- » Angolazione: come da foto
- » Offset: 1mm sulla lamiera orizzontale



# Condizioni di Test



- » Scopo – elevata velocità di avanzamento fino alla comparsa di incisioni
  - Buona penetrazione
  - Bassi residui/silicati
- » WFS: 13m/min
- » Corrente: ~350A
- » velocità: 140cm/min
- » Tensione: 32V
- » Apporto termico: <4 kJ/cm





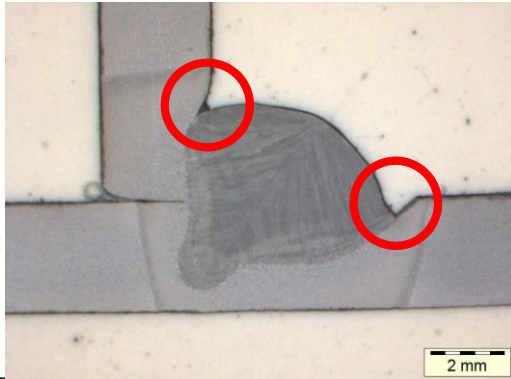
# Risultati con RapiDeep e diamondspark 700-MC



Arco spray convenzionale a 120 cm/min



RapiDeep con Böhler Arc a 120 cm/min



## Con RapiDeep

- » Incisioni minimizzate
- » Profilo del cordone piatto
- » Miglior fluidità e bagnabilità
- » Minor rischio di sfondamento – penetrazione più ampia.
- » Velocità di avanzamento più elevate (fino a 8% 120cm/min )
- » Arco meno soggetto a soffio magnetico – arco più focalizzato e più corto

# Limite Elastico Elevatissimo

---



# FULL WELDING SOLUTIONS TOUR 21/22

by voestalpine Böhler Welding

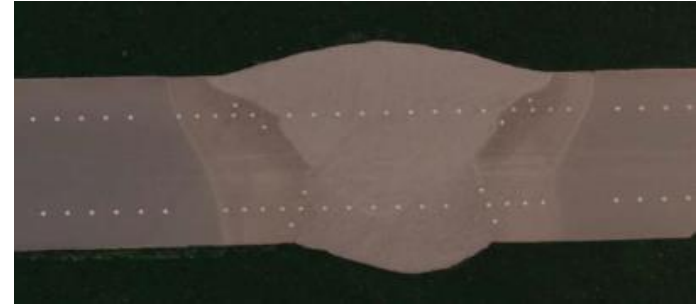
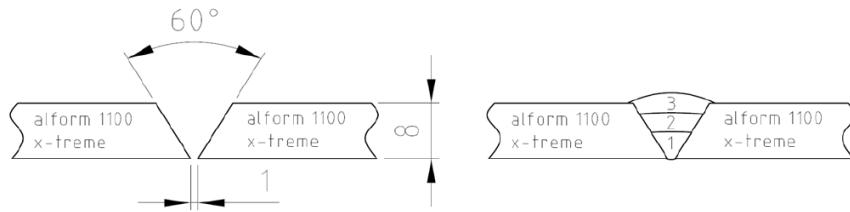
# Consumabile 1100 MPa “matching”

---




- » **Il nuovo diamondspark 1100-MC è l'unico consumabile che garantisce il requisito di almeno 1100 MPa di limite elastico in zona fusa.**
- » La composizione chimica brevettata di questo filo metal cored garantisce il raggiungimento dei carichi richiesti per il grado S1100, pertanto è la soluzione ‘matching’ ideale sia per acciai bonificati che termomeccanici di questa classe
- » **La saldatura di questi materiali è più semplice grazie ai programmi sinergici Böhler Arc dedicati.**

# Test saldatura testa-testa in 3 passate su lamiera da 8 mm



- » Consumabile: diamondspark 1100-MC d. 1.2
- » Materiale base: voestalpine Alform 1100 X-treme
- » Gas di protezione: M20 type (92% Ar CO<sub>2</sub> bal.)

Run No.	Welding Position	Pol. AC DC	Current			Voltage [V]	Travel speed [mm/min]	Weaving/ width max. [mm]	Heat Input (EN1011) [kJ/mm]	Temp.		Note No.
			Amperage [A]	Wire speed [m/min]						PHT [°C]	IPT [°C]	
1	PA/1G	DC+	113	2,4	15-18	12,9	114	0	0,61	100		
2	PA/1G	DC+	253	8,4	15-18	23,5	545	0	0,52		150	
3	PA/1G	DC+	261	9,2	15-18	24,0	349	0	0,86		140	

# Test saldatura testa-testa in 3 passate su lamiera da 8 mm

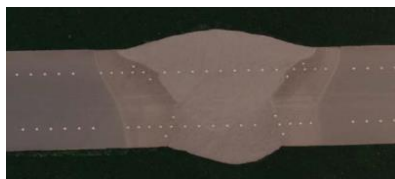


## Risultati

- » Provino di trazione trasversale rotto nel metallo base con carico > 1150 MPa
- » Durezza max: 437 HV<sub>10</sub> in ZTA
- » Resilienza Charpy V: 40J avg. @-40°C

3. Bend Tests		According to: EN ISO 5173		former diameter 4xts (32mm)		Specified degr. 180° (El.≥8%)		Temperature: 23°C	
type and dimension	Result	type and dimension	Result	type and dimension	Result	type and dimension	Result	type and dimension	Result
TFB 8x30	rupture; Elongation 12,3%	TFB 8x30	no defects	TFB 8x30	no defects	TFB 8x30	no defects	TFB 8x30	no defects
TRB 8x30	rupture; Elongation 10,8%	TRB 8x30	no defects	TRB 8x30	no defects	TRB 8x30	no defects	TRB 8x30	no defects

1. Tensile Tests (transversal)							According to: EN ISO 4136	
Sample No.	Dim. [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]	Test Temp [°C]	U.T. Load [kN]	U.T.S [MPa]	Fracture location		
F68	7,75x24,96	193,4	23	229,2	1185	base material		
F69	7,77x24,96	193,9	23	230,9	1190	HAZ		



Row	Base material	HAZ	Weld Metal	HAZ	Base material
A	378-378-382	437 409-421-437-435 435	375-364-378	433 432-432-432-404 430	384-378-376
B					
C	378-381-385	393 391-428-404-416 419	381-379-375-369	381 388-411-398-409 409	388-381-375

4. Impact Tests								According to: EN ISO 9016 resp. EN ISO 148-1			
Loc.	Sample	Temp. [°C]	Result [J]	Loc.	Sample	Temp. [°C]	Result [J]	Loc.	Sample	Temp. [°C]	Result [J]
VWT 0/1,5	1	-20	44	VHT 0/1,5	1	-20	44	VWT 0/1,5	1	-40	56
	2	-20	54		2	-20	44		2	-40	32
	3	-20	44		3	-20	50		3	-40	44
Average			47	Average			46	Average			44
VWT 0/1,5	1	-40	46	VHT 0/1,5	1	-40	56	VWT 0/1,5	1	-40	56
	2	-40	36		2	-40	32		2	-40	32
	3	-40	40		3	-40	44		3	-40	44
Average			41	Average			44	Average			44

# Saldatura di Strutture Reticolari

---



**FULL  
WELDING  
SOLUTIONS**  
*TOUR 21/22*

by voestalpine Böhler Welding

# Saldatura ottimizzata di strutture reticolari

---



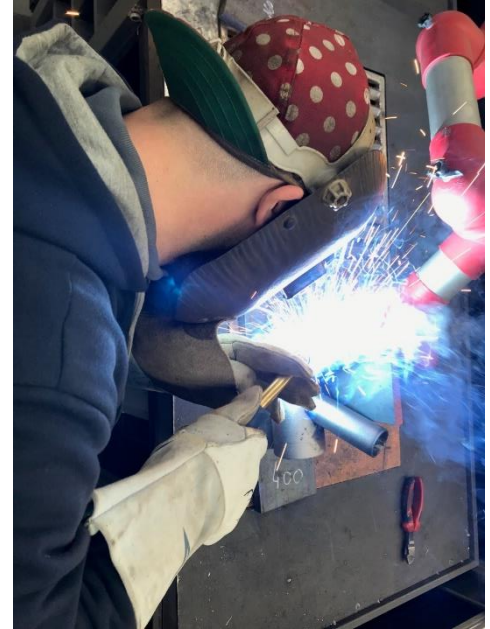
Scopo:

- » La qualità della saldatura di gru a traliccio dipende fortemente dalle prestazioni dell'arco elettrico– Soprattutto per quanto riguarda il riempimento di vuoti, incisioni, spattering e aspetto del cordone.
- » Lo scopo è migliorare il comportamento dell'arco elettrico per ottimizzare i suddetti aspetti

# Condizioni di test



- » Material base: tubi in acciaio ad elevata resistenza (smusso ad hoc per ottenere la piena penetrazioni in posizioni specifiche lungo la saldatura)
- » Metallo d'apporto: diamondspark 900-MC dia. 1,2mm
- » Gas di protezione: M21 acc. EN ISO 14175
- » Saldatura manuale
- » Impianto di saldatura: Böhler URANOS 5000 GSM







# Risultati

---

Un “job” **specifico che utilizza la modalità double pulse mode** è stato sviluppato per ottimizzare gli aspetti cruciali di questa applicazione:

- » La penetrazione è assicurata dal picco di corrente dell’arco pulsato.
- » Il riempimento dei gap viene effettuato grazie alla fase a bassa corrente
- » Double pulse assicura anche una buona gestione della viscosità del bagno di saldatura
- » Basso tenore di spruzzi
- » Buona operabilità grazie alla fase a bassa corrente
- » Buon aspetto del cordone e parametri medi nel range corretto per questa applicazione

# Risultati con funzione DoublePulse e diamondspark 900-MC



- » Un welding job dedicato per gru a traliccio con modalità doppio pulsato ha permesso di ottenere:
  - » Ottimo riempimento di gole e cavità
  - » Ottima operabilità
  - » Buon profilo del cordone
  - » Penetrazione ottimale
  - » Pochi spruzzi
  - » Assenza di incisioni



# Soluzione per la Riparazione

---



**FULL  
WELDING  
SOLUTIONS**  
*TOUR 21/22*

by voestalpine Böhler Welding



# Background

---

- » La maggioranza dei danneggiamenti di strutture in servizio che necessitano di riparazioni sono originate da cricche o incollature
- » Le cricche possono comparire durante l'esercizio. Cause principali:
  - » WPS non rispettata in fabbricazione
  - » Difetti di saldatura preesistenti (cricche iniziali, incollature, incisioni ecc.) non evidenziate ai controlli non distruttivi dopo fabbricazione.
  - » materiali (base o d'apporto) non idonei
  - » Errori di progettazione
  - » Sovraccarichi e usi impropri in esercizio
- » Ispezioni annuali delle strutture in acciaio sono previsti dalle normative vigenti.

# Tipiche cricche in servizio



Elemento braccio  
Cricca in zona fusa  
Materiale boccola S355 J2  
Materiale lamiera S700 MC



Testata girevole  
Cricca originata in zona fusa con  
propagazione nel metallo base  
Materiale lamiera : S890 QL



Elemento braccio  
Cricca originata da una  
saldatura interna con  
propagazione in varie  
direzioni. materiale: S690 QL

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

# Procedura “sommatoria” generale per la riparazione di cricche

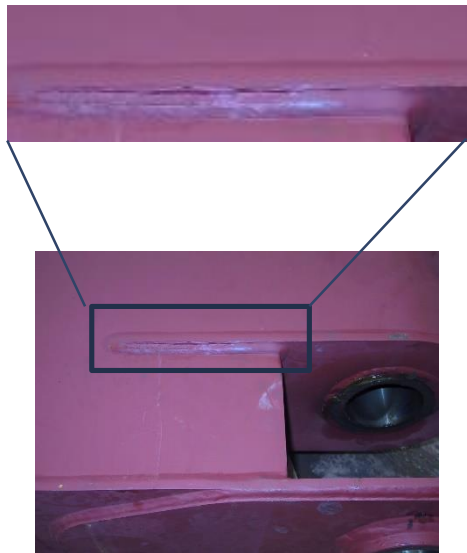
---



- » Le parti da riparare dovranno essere libere da sollecitazioni
- » **La cricca va rimossa completamente** (CND sono raccomandati) e l'area soggetta a riparazione dovrà essere adeguatamente preparata (es: smusso a V)
- » **Preriscaldamento:** può essere necessario, in base al grado del materiale base
- » In generale per gli acciai ad elevata resistenza la riparazione si esegue **a basso apporto termico, bassa temperatura di interpass e passate poco pendolate**
- » In base alle condizioni dell'area soggetta a riparazione ed alle sollecitazioni in gioco la riparazione sarà effettuata con **consumabili matching o under-matching**
- » **E' necessario utilizzare consumabili a basso tenore di idrogeno diffusibile.** A causa delle condizioni di auto-vincolo il metallo nell'area di riparazione è piuttosto sollecitato: rischio di cricche da idrogeno.
- » Si raccomanda l'uso di **consumabili di piccolo diametro, buona operabilità e bagnabilità** per ridurre l'apporto termico e poter accedere in cavità ristrette

# Esempio di riparazione di cricche

## Stabilizzatore di una pompa autocarrata per calcestruzzo



Rimozione completa della cricca



Pre-riscaldamento



Riparazione GMAW (passate tirate basso apporto termico e bassa interpass)



Arrottonamento dei bordi



CND - MT

# Altri Esempi di riparazione di cricche



SMAW



Positioni PB e PF



Con piastre di rinforzo



# Soluzione per la riparazione in officina ed in cantiere

---



- » Obiettivo della soluzione: riparazione di strutture durante le ispezioni annuali o in caso di danni occasionali e incidenti
- » Elementi: **impianto di saldatura portatile multi processo con fascio cavi lunghi** per raggiungere posizioni sfavorevoli durante le operazioni di riparazione, in combinazione con **consumabili a basso tenore di idrogeno diffusibile per tutti gli acciai alto-resistenziali**
- » **Allineamento fra consumabili ed impianto di saldatura è assicurato da Böhler Arc.**
- » Böhler Welding mette a disposizione **elettrodi specifici a doppio rivestimento basico e fili, sia pieni che metal cored in bobine portatili da 5 kg e piccoli diametri** (fili pieni 0.8 mm e fili metal-cored 1.0 mm)

# URANOS 2700 PMC per riparazione

## Configurazione shop-car

---



- » **Impianto portatile per tutti i processi di saldatura**, (MIG/MAG, MIG/MAG pulsato, TIG DC Lift ed elettrodo rivestito (MMA) )
- » **Fascio cavi da 10 m** per la saldatura in posizioni distanti
- » **Allestimento compatto**
- » Ideale per **riparazioni in officina** e per essere alloggiata in **veicoli per manutenzioni in cantiere.**





# Gamma consumabili per riparazione

- » Gamma testata con **URANOS 2700 PMC**
- » **Fili disponibili in piccoli diametri e bobine da 5 kg**
- » **UTP 890 Kb – elettrodo basico a doppio rivestimento: eccellenti proprietà meccaniche e grande facilità d'uso**

Base Material Steel Grade	Process	Product Name	diameter
S690/S700	GMAW	Union NiMoCr	0,8 mm & 1,0mm & 1,2mm
	GMAW	BÖHLER X70-IG	0,8 mm & 1,0mm & 1,2mm
	GMAW	Union X85	1,0mm & 1,2mm
	MCAW	diamondspark 700-MC	1,0mm & 1,2mm
S890/S900	SMAW	UTP 890 Kb	2,5 x 350 mm & 3,2 x 350 mm
	GMAW	Union X90	0,8mm & 1,0mm & 1,2mm
	MCAW	diamondspark 900-MC	1,0mm & 1,2mm
S960	SMAW	UTP 890 Kb	2,5x 350mm & 3,2 x 350mm
	GMAW	Union X96	0,8mm & 1,0mm & 1,2mm
	MCAW	diamondspark 960-MC	1,0mm & 1,2mm
S1100	MCAW	diamondspark 1100-MC	1,0mm & 1,2mm



**FULL  
WELDING  
SOLUTIONS**  
*TOUR 21/22*

by voestalpine Böhler Welding

**WORLD TOUR 2021/22**

Austria  
Belgium  
Czech Republic  
France  
Germany  
Hungary  
Italy  
Netherlands  
Poland  
Slovakia  
Slovenia  
Spain  
Sweden  
Switzerland  
United Kingdom

Francesco Ciccomascolo

T. +39 345 360 4469

[francesco.ciccomascolo@voestalpine.com](mailto:francesco.ciccomascolo@voestalpine.com)