

Saldatura GMAW Fronius CMT Additive :

Realizzazione di un recipiente a pressione non esposto a fiamma
in Additive Manufacturing con saldatura robotizzata Fronius CMT

ARROWELD ITALIA S.p.A.



Sede: Via Monte Pasubio 137, 36010 Zanè (VI)

Divisione: **A**utomotive **C**enter **I**talia

Via Giovanni da Verrazzano 30, 10042 Nichelino (TO)

Tel: +39 011 62 77 511

Email : piemonte@arroweld.com



11-13
FEBBRAIO
2026

OVAL
LINGOTTO
TORINO

CONVEGNO IL ROBOT OGGI : VERO PROTAGONISTA DELLA FABBRICA INTELLIGENTE

La riproduzione senza autorizzazione è proibita

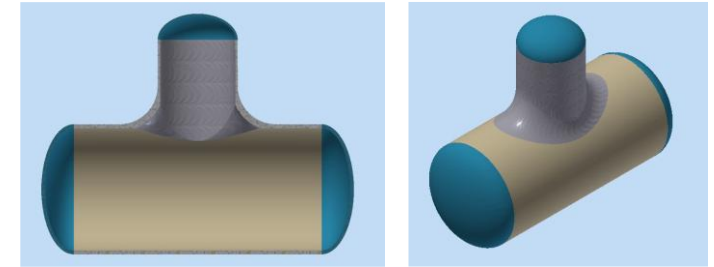
In collaborazione con



La sfida e il gruppo di lavoro

PEZZI

- Tronchetti di tubi in **alluminio**, diametri da \varnothing 7" a \varnothing 10" (DN250)

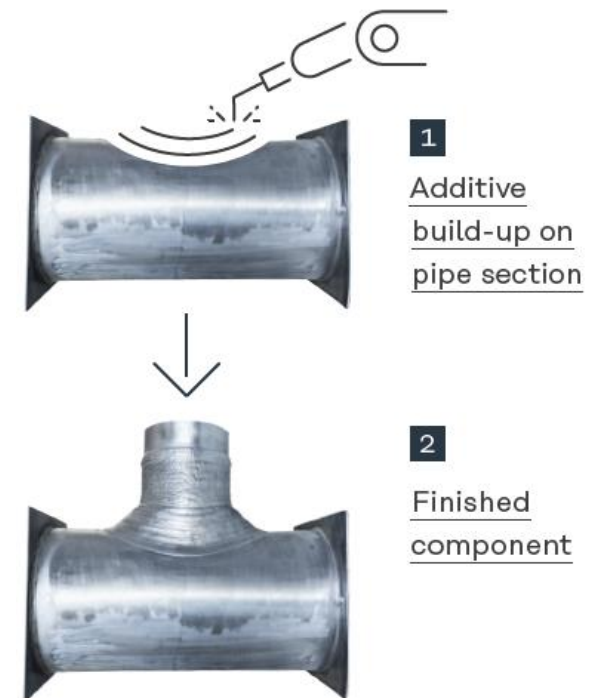


OBIETTIVI

- Valutazione dell'applicabilità della norma **prEN13445-14** con il metodo **WAAM** (Wire Arc Additive Manufacturing)
- Esecuzione di tutte le fasi di produzione e di collaudo, dalla qualificazione dei materiali alle prove finali e di pressione, in accordo ai requisiti di accettazione individuale **PED 2014/68/UE** (Modulo G)

PARTNERS coinvolti nel progetto congiunto di standardizzazione :

MIGAL.CO



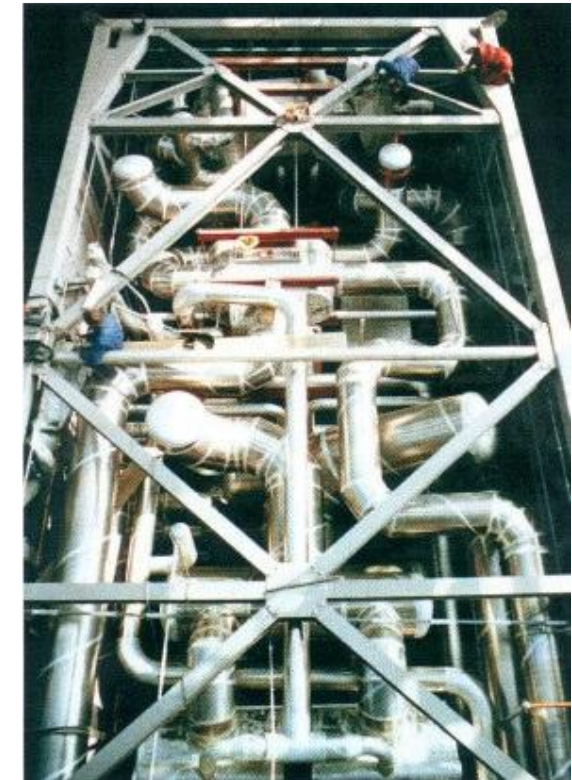
Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber

Il contesto

- Ricerca di nuovi processi produttivi economici
- Possibilità di effettuare ottimizzazioni in fase di progettazione
- Obiettivo di evitare una situazione di dipendenza da un singolo fornitore
- Produzione di componenti specifici in tempi ridotti



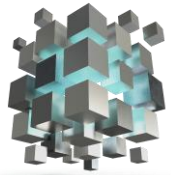
Raffineria di GNL in Norvegia



« Cold Box »

Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber

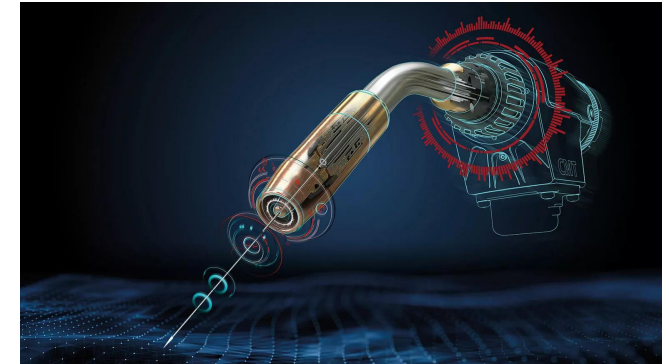
La soluzione



Raccolta e analisi dati tramite
Fronius WeldCube Premium



Acquisizione immagini live tramite
Fronius ArcView2



Rilevamento preliminare della posizione di saldatura tramite
Fronius WireSense



Sistema saldante **Fronius iWave Multiprocess Pro AC/DC PushPull CMT**

Processo **MIG/MAG AC CMT ADDITIVE PRO [131_ ISO 4063:2023]**

CMT Cold Metal Transfer (variante CMT Mix)

CMT Additive Pro – Funzionalità intelligenti specifiche

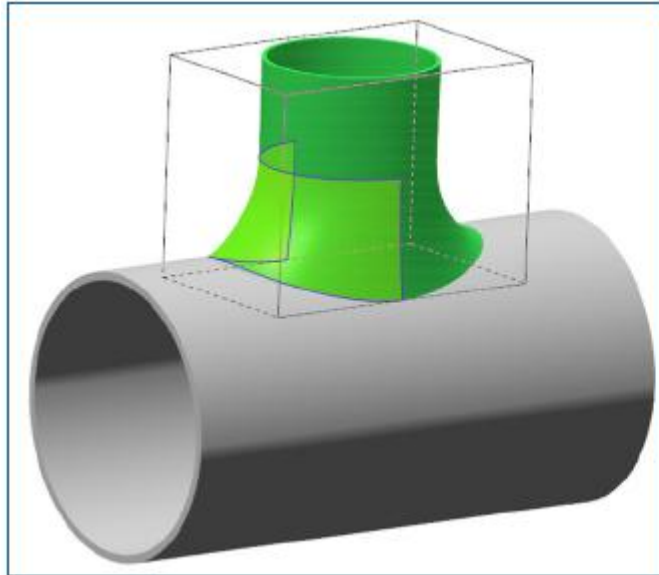
Deposito uniforme, apporto termico controllato, innesco sicuro, feedback sulla posizione

Requisito	Funzionalità
Ripetibilità e deposito uniforme degli strati	Stabilizzatore del deposito (Deposition stabilizer)
Apporto termico controllabile	Correzione della potenza (Power correction)
Feedback sulla posizione	Misura del CTWD (Contact Tip to Weld Distance)
Innesco sicuro alla partenza	Innesco caldo pulsato (Pulsed Hot Start)

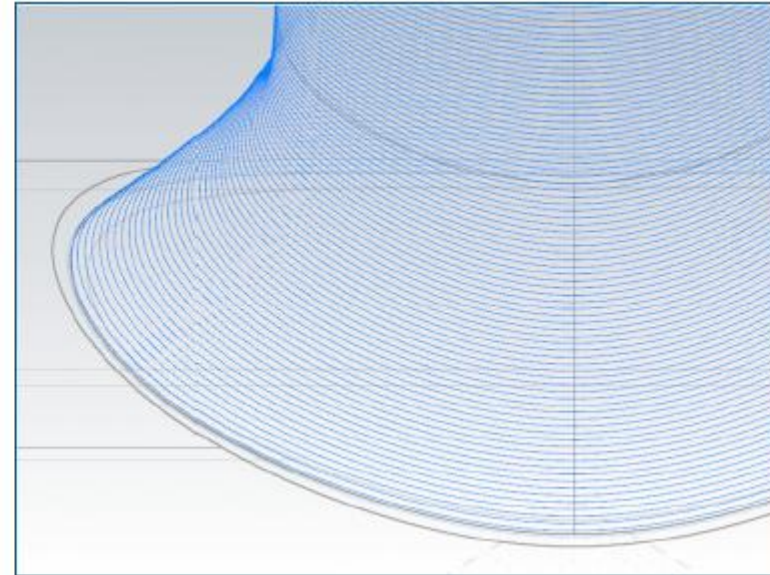
La programmazione dei percorsi

Slicing – definizione del numero di strati

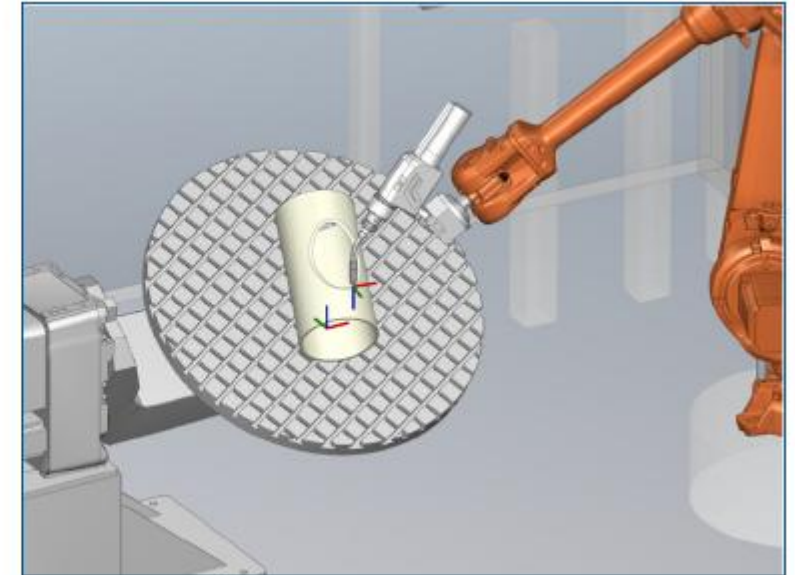
File CAD



Membrana di saldatura



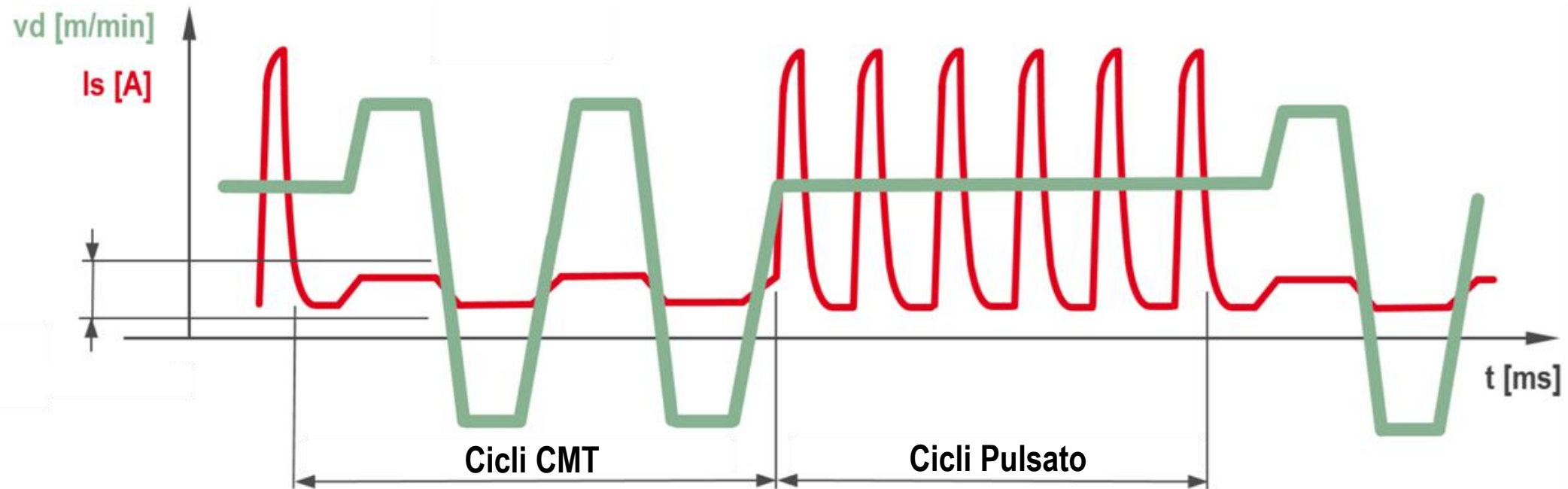
Movimentazione del robot





La scelta del processo di saldatura : FRONIUS CMT Mix

Processo ibrido che combina saldatura MIG CMT e saldatura in pulsato.



Rilevamento preliminare della posizione di saldatura

Utilizzo di Fronius WireSense

- Filo di saldatura come sensore
- Inversione del movimento del filo
- Segnale di posizione girato al controller del robot



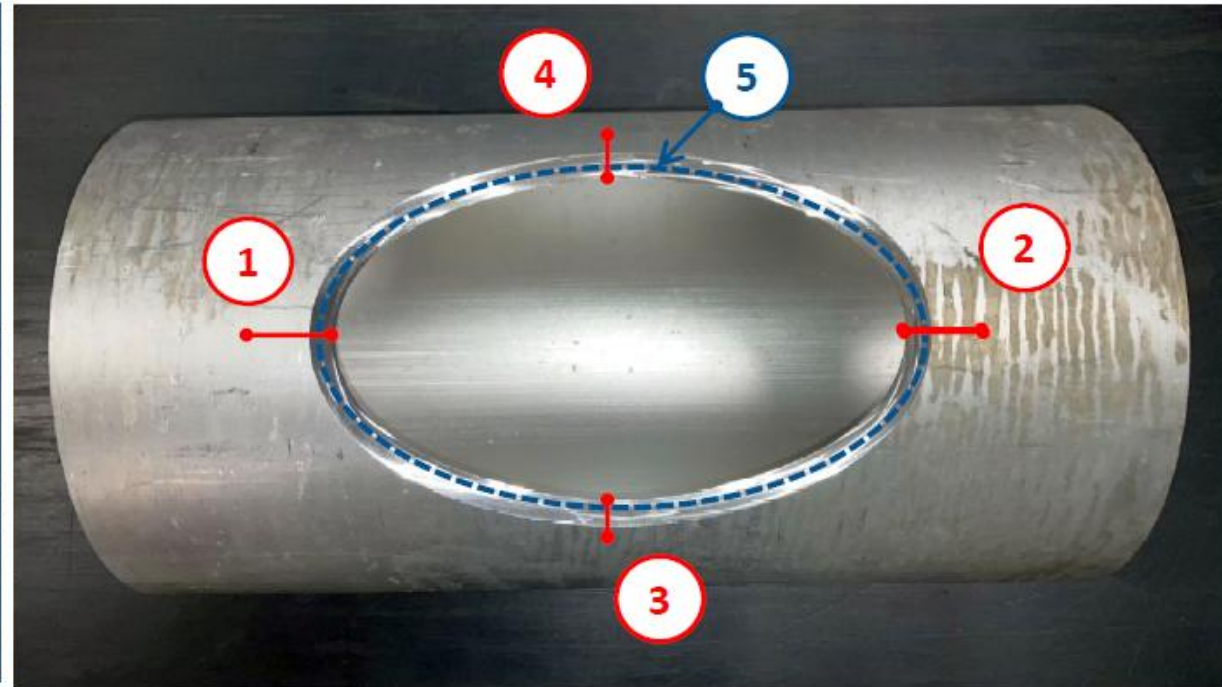
- Frequenza di scansionamento: circa 100 Hz
- Campo di misura: ± 25 mm
- Precisione: 0,3 mm

Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber

Rilevamento preliminare della posizione di saldatura

Utilizzo di Fronius WireSense

- Acquisizione del contorno di fresatura effettivo
- Misurazione dello spostamento delle coordinate in X/Y/Z
- Misurazione delle tolleranze dei componenti



Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber

Realizzazione del Set up

Motore PushPull FRONIUS WF 60i RD CMT

Pirometro

Telecamera FRONIUS ArcView 2

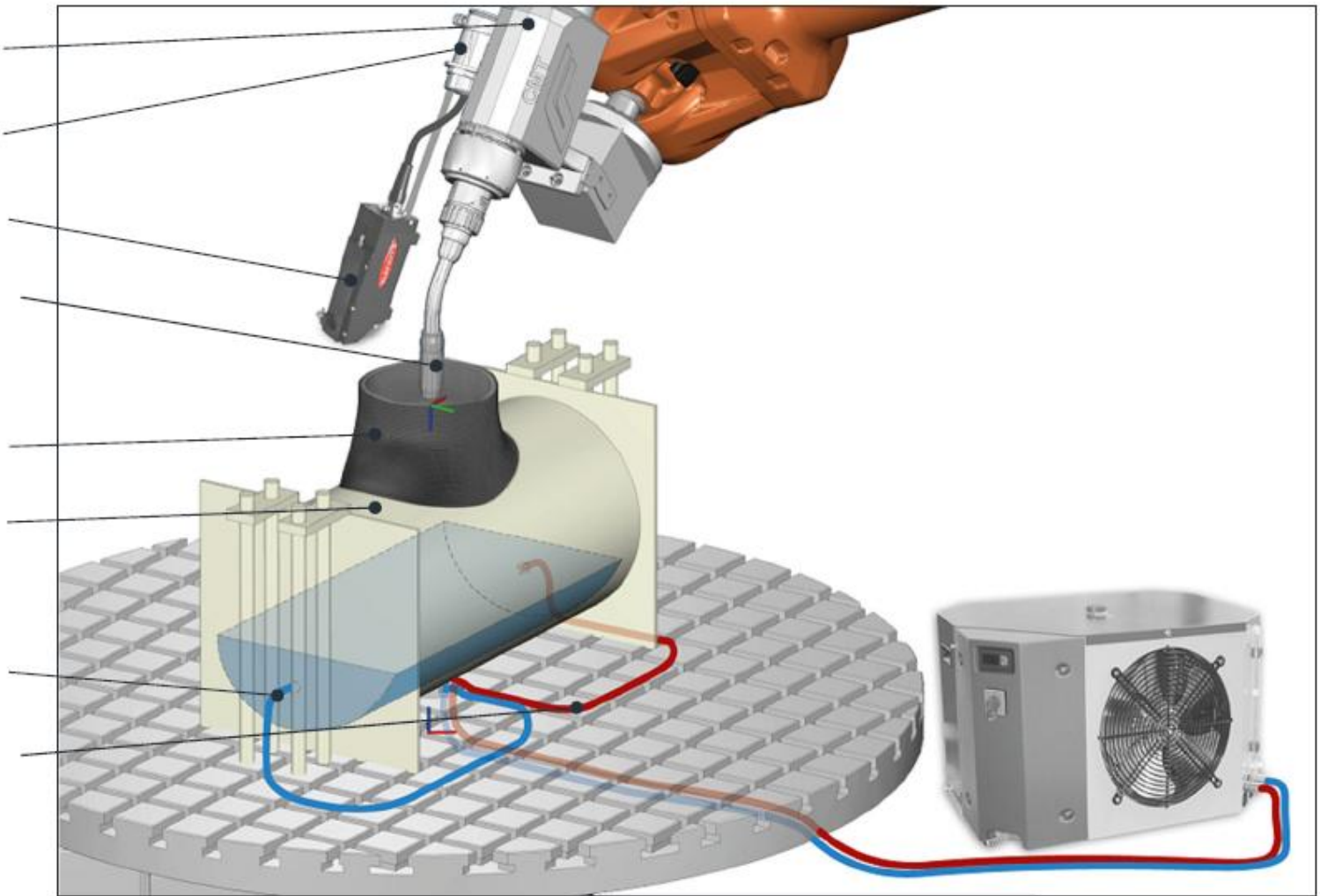
Torcia di saldatura raffreddata ad acqua

Applicazione Additive

Substrato - sezione tubo $\varnothing 273 \times 8$ mm

Mandata acqua

Ritorno acqua



Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber



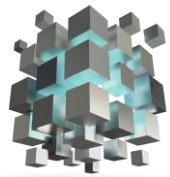
Il risultato

Dati tecnici recipiente a pressione	
Processo di saldatura	CMT Additive Pro CMT Mix
Sistema di saldatura	iWave AC/DC 500i
Materiale	1,2 mm AlMg 4.5 Mn
Strati	70 x WAAM 2 x Rinforzo
Peso del materiale additive	4.12 kg
Tempo di saldatura	3 h 26 min
Tassi di deposito	1.2 kg / h



Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber

Saldatura con controllo di qualità



Raccolta e analisi dati tramite
Fronius WeldCube Premium



Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber

Conformità alla normativa – Test dei componenti

	BT 4	BT 5	BT 6	BT 7
Ispezione visiva NDT	100%	100%	100%	100%
Ispezione dimensionale	100%	100%	100%	100%
Ispezione volumetrica (RT o UT) ¹⁾	100%	20%	-	20%
Ispezione superficiale (PT) ¹⁾	100%	20%	-	20%
Prova di trazione ²⁾	2 2 x Circolare	-	-	-
Provini di flessione trasversale – opzionale ³⁾	2	-	-	-
Esame macrografico ⁴⁾	2	-	-	-
Prova di pressione dell'acqua	-	1	-	1
Prova di pressione di scoppio - opzionale	-	1	-	1

1) 100% delle aree di progetto rilevanti o 20% di una griglia che copre completamente l'area

2) in una direzione sfavorevole

3) nella direzione di applicazione

4) Posizione del campionamento: inizio / centro / fine

Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber

Prova di pressione dell'acqua

- Pressione di esercizio massima consentita: 45 bar
- Pressione di prova: 64,4 bar secondo EN 13445-3 Sez. 7 + 9
- Risultato: "Conforme"



Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber

Risultati

- Confermata l'applicabilità della bozza di norma prEN 13445-14.
 - La costruzione ibrida si traduce in una progettazione vantaggiosa con un elevato rapporto costo-efficacia.
 - Progettazione confermata tramite metodo computazionale.
-
- L'applicazione richiede nuove competenze in automazione e pianificazione dei percorsi.
 - Anni di esperienza nell'uso di processi di saldatura ad arco e nell'uso di sistemi di saldatura MIG/MAG supportano l'accettazione dei processi WAAM tra gli operatori degli impianti.

Courtesy of Fronius International, Manfred Schörghuber



Luca Hobson

Tecnico commerciale Arroweld Italia per la provincia di Torino, di origine inglese, laureato in ingegneria meccanica e con diploma **International Welding Engineer (IWE)**

Mi occupo in particolare di configurazioni saldanti installate su *sistemi automatizzati* o su *robot antropomorfi*

Senior Sales Engineer Robotics Welding

Via Da Verrazzano 30 10042 Nichelino (TO) Italy
 TEL +39 011 62 77 511 Mobile +39 348 516 53 88
 Email luca.hobson@arroweld.com



Visitate il nostro sito :
<https://www.arroweld.com/>

Visitate il nostro blog :
<https://www.arroweld.com/blog>

« *Competenza, passione e ascolto attivo
 in ottica di dare il miglior servizio al cliente* »

Restiamo in contatto !!!

Seguitemi sui nostri social :

