

VERONA SALDATURA GAS

PRESENTA

HYPERFILL™

**SISTEMA PER LA SALDATURA A DOPPIO FILO
CON UNICO GENERATORE E UNICO TRAINAFILO**

SVILUPPATO DA

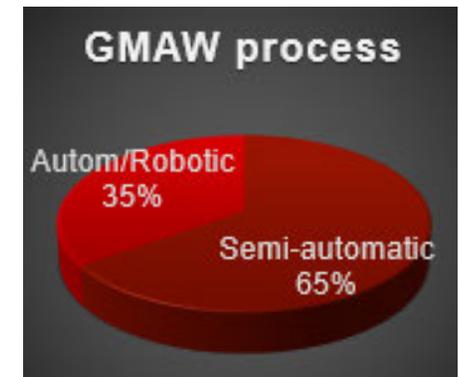
**LINCOLN®
ELECTRIC**

Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

Migliora la produttività in GMAW: filo singolo → Tandem ed ora HYPERFILL™

GMAW – Gas Metal Arc Welding

- ▶ Nell'industria europea, il procedimento GMAW è il più diffuso e utilizza **un solo filo pieno**. Secondo l'EWA (European Welding Association) Più 300'000 tons (stima per difetto) di filo pieno sono state usate in Europa nel 2017, l'80% è rappresentato da filo diametro 1,20 mm.
- ▶ La saldatura semi-automatica in percentuale sul totale è valutata intorno al 65%. Il resto della torta, 35% è occupato da saldatura robotizzata / automatica
- ▶ Per aumentare la produttività (tasso di deposito), sono state introdotti soluzioni multi-filo utilizzabili in applicazioni automatiche come il Tandem (*), ma per applicazioni semi-automatiche?



(*) Vedi Lincoln Electric Tandem process video at: www.youtube.com/watch?v=PChxHdMhYUk

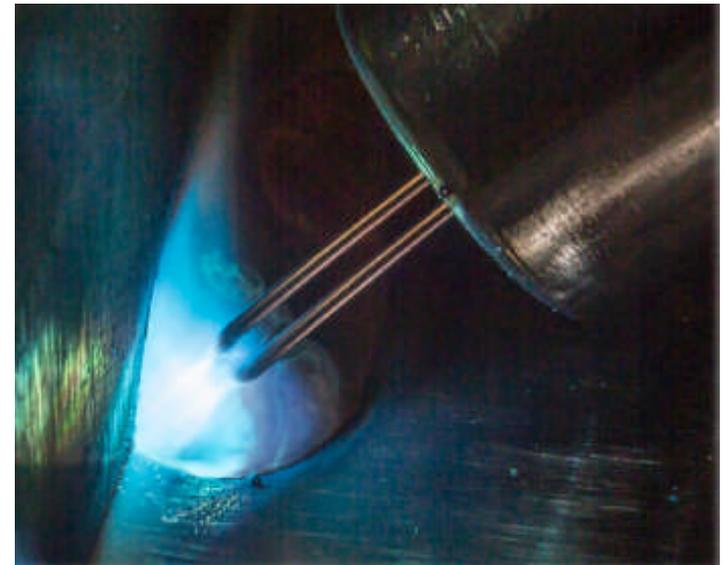
Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

Cos'è HYPERFILL™?

Un nuovo processo GMAW semi-automatico

- ▶ HYPERFILL™ è un processo GMAW-P multifilo, che utilizza due fili elettricamente conduttivi, ma contrariamente al Tandem necessita solo di un generatore e può essere usato sia in semi-automatico che in impianti robotizzati(*) / automatici

	HYPERFILL™	Tandem
Fili	2	2
Generatore	1	2
Traina filo	1	2
Torcia	1	2
Guaina	1	2
Punte	1	2



(*) previsto in Q4-2019 – inizio 2020

Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

Perchè HYPERFILL™?

Aumentare il tasso di deposito mantenendo una buona operatività

1. **ELEVATO TASSO DI DEPOSITO**
2. **BUONA E FACILE OPERATIVITA' (GESTIONE DEL BAGNO FUSO)**
3. **ESTREMAMENTE SEMPLICE E RAPIDO SET UP**

- ▶ HYPERFILL™ è stato sviluppato per saldare ad **alti parametri**
- ▶ Due fili portando un tasso di deposito **più elevato** rispetto ad un filo singolo
- ▶ Tra i due fili si genera un “**ponte liquido**”, il quale grazie ad una **speciale forma d'onda**, fornita dal generatore POWERWAVE, si trasferisce in grosse gocce singole al bagno di saldatura attraverso una **singola colonna d'arco**.
- ▶ HYPERFILL™ genera un arco elettrico di ampio diametro che facilita il controllo del bagno fuso

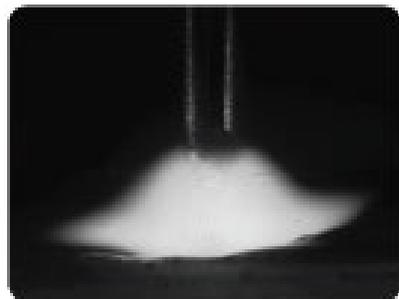
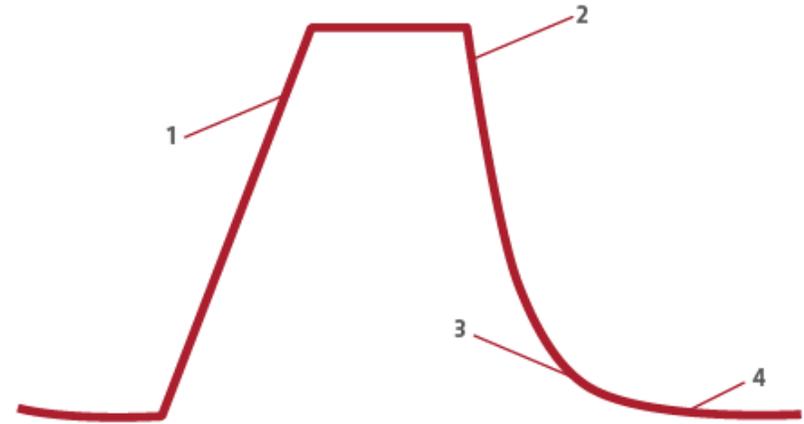


Per il video dell'arco vedi: <https://youtu.be/WmFnhCHCr98>

Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

Elemento fondamentale per il funzionamento di Hyperfill™

Power Wave e controllo della forma d'onda



1. Ramp

As current increases from background to peak, the ends of the wire become hot, start to become liquid, and the magnetic fields around the wires, push the liquid into a common droplet, forming a "liquid bridge".



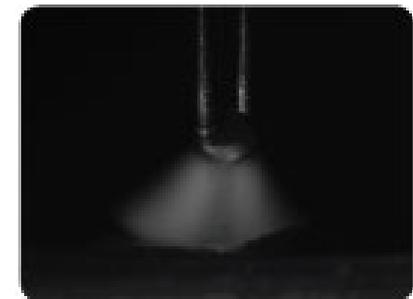
2. Peak

The high and long peak current apply pinch force to the liquid bridge droplet pushing it toward the weld pool and separating it from the consumable wires.



3. Tailout

The slow tailout completes separation of the droplet from the wire, propelling the droplet toward the weld pool.

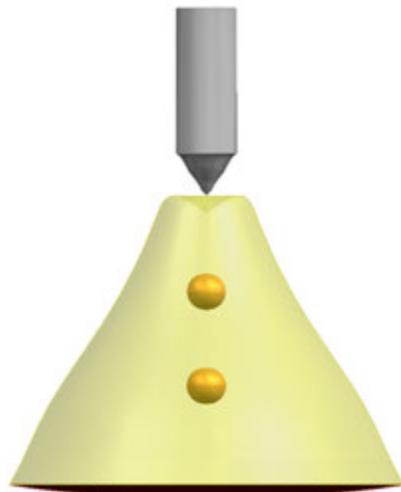


4. Background

The background maintains the arc, supplies heat to the weld pool, and allows the wire feeder to advance wire making it ready to transfer the next droplet.

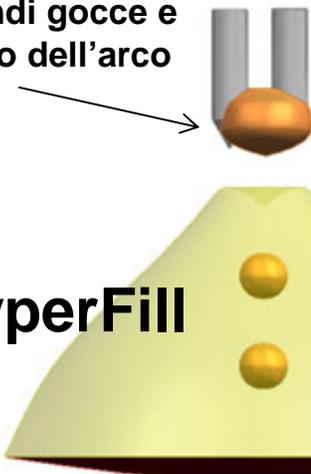
Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

Ampio arco elettrico – saldatura più facile

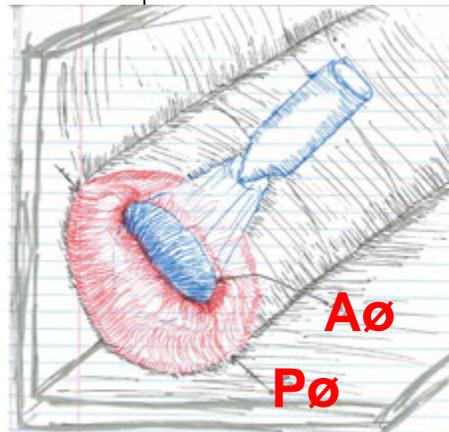


CV & Pulse

Il “ponte liquido”
produce grandi gocce e
allarga il cono dell'arco
elettrico



HyperFill



$A\emptyset$ = Diametro dell'arco
 $P\emptyset$ = Diametro del bagno

$$\text{Ideale} \frac{A\emptyset}{P\emptyset} = 1$$

- ▶ Minore è il rapporto $A\emptyset / P\emptyset$ più difficile è il controllo del bagno fuso
- ▶ Aumentando il tasso di deposito, questo rapporto diminuisce perchè il diametro del bagno ($P\emptyset$) aumenta rispetto al diametro dell'arco ($A\emptyset$)
- ▶ Come risultato:
 - Saldatore in difficoltà, perchè paret del bagno è davanti alla torcia
 - Saldare risulta più difficile, il sadatore deve guardare la posizione del filo, la parte alta e quella bassa del bagno fuso
 - Le estremità del bagno non raccordano bene perchè tutta l'energia è concentrate al centro del cordone

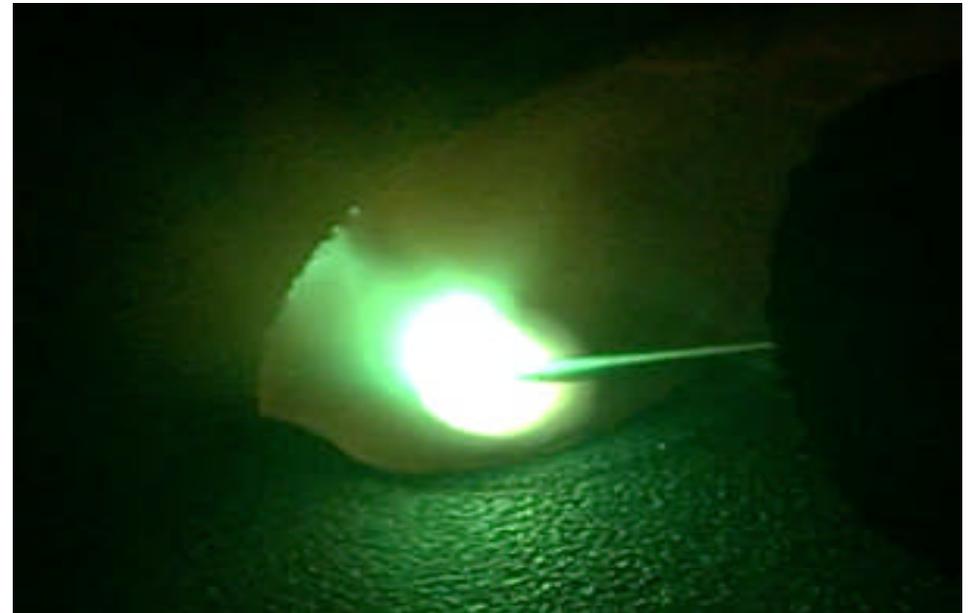
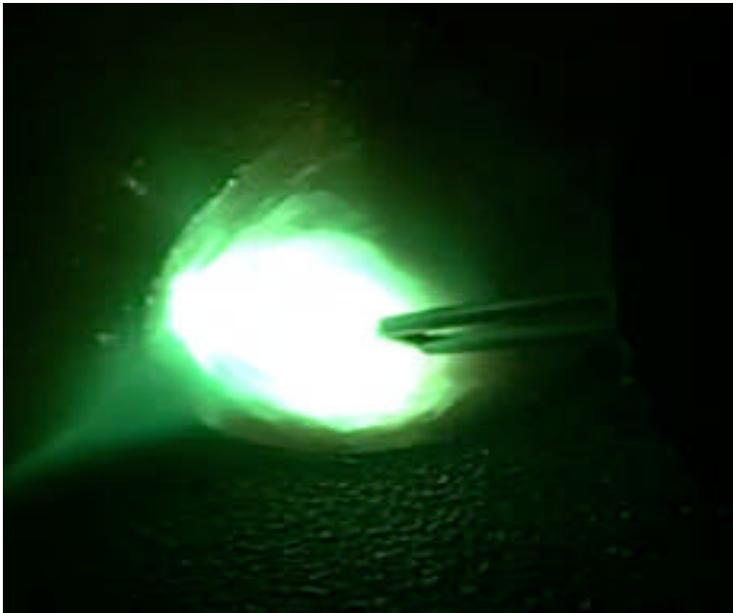
Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

Coni d'arco ampi facilitano il controllo del bagno

HyperFill

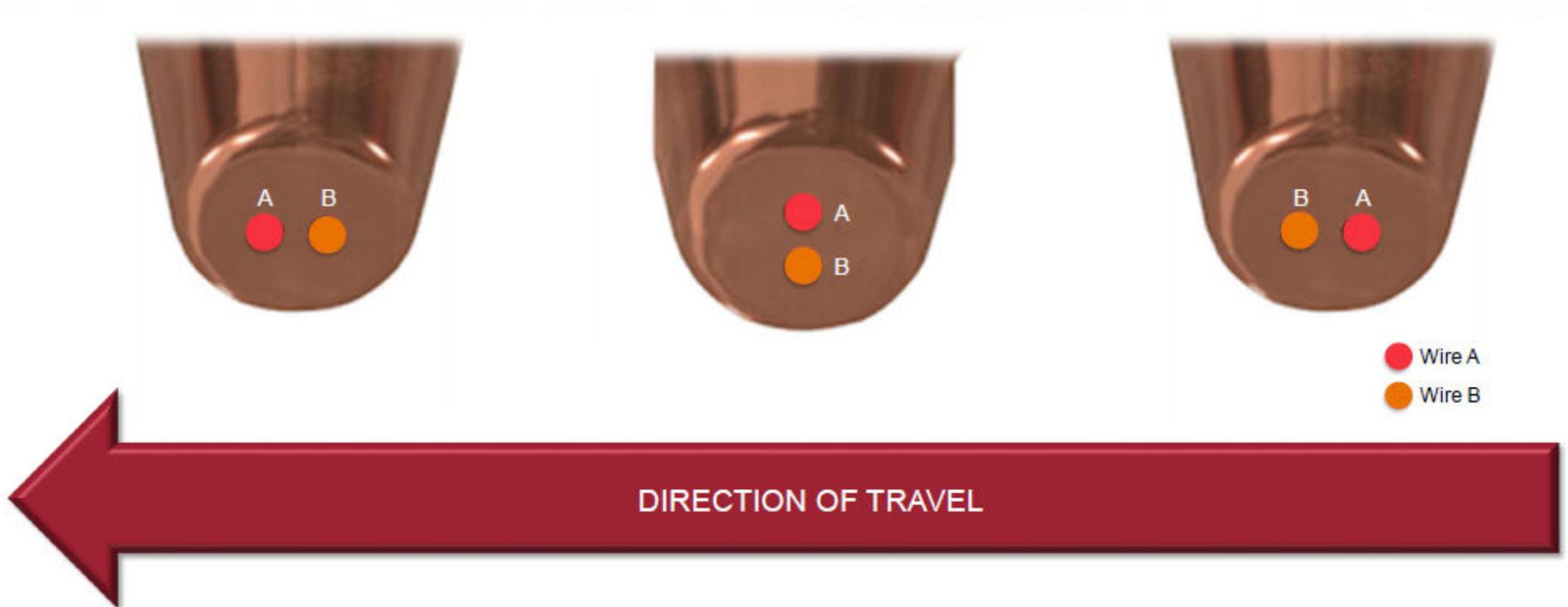
8,2 Kg/h

CV & Pulse



Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

La posizione dei fili rispetto alla direzione di saldatura, ne influenza il risultato?

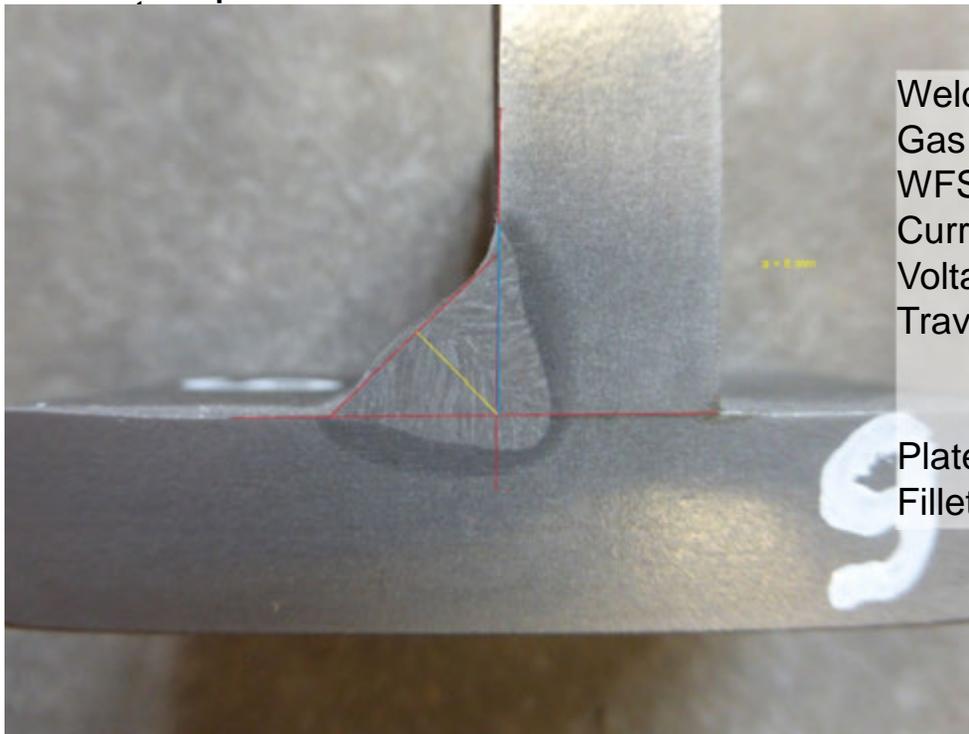


L'orientamento dei fili non ha effetto sulle caratteristiche dell'arco

Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

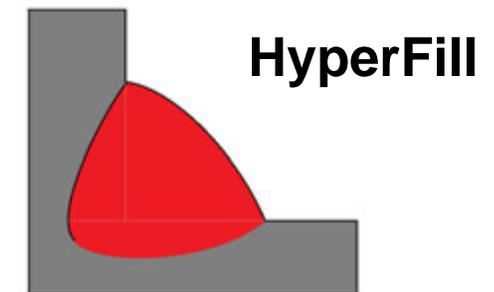
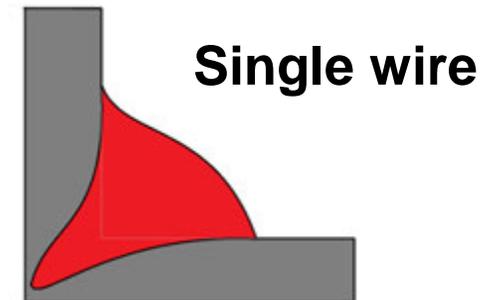
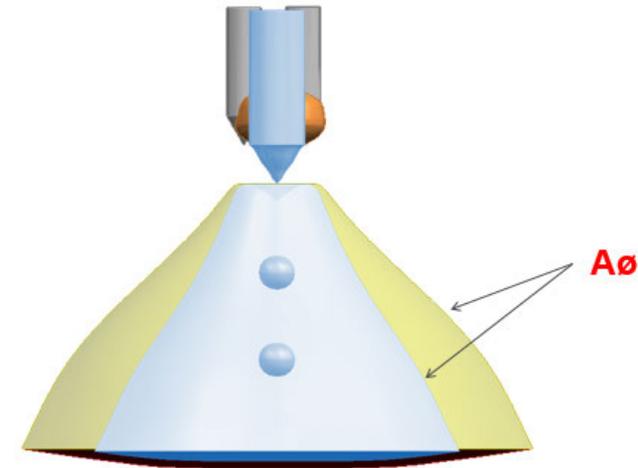
Effetto del cono dell'arco sulla forma della penetrazione

- ▶ HYPERFILL produce una penetrazione di profilo ampio e robusta
- ▶ Lo stesso amperaggio ma voltaggio inferiore riduce la fluidità del bagno nei lati del cordone
- ▶ Un cono d'arco ampio ha una minore forza d'arco e di



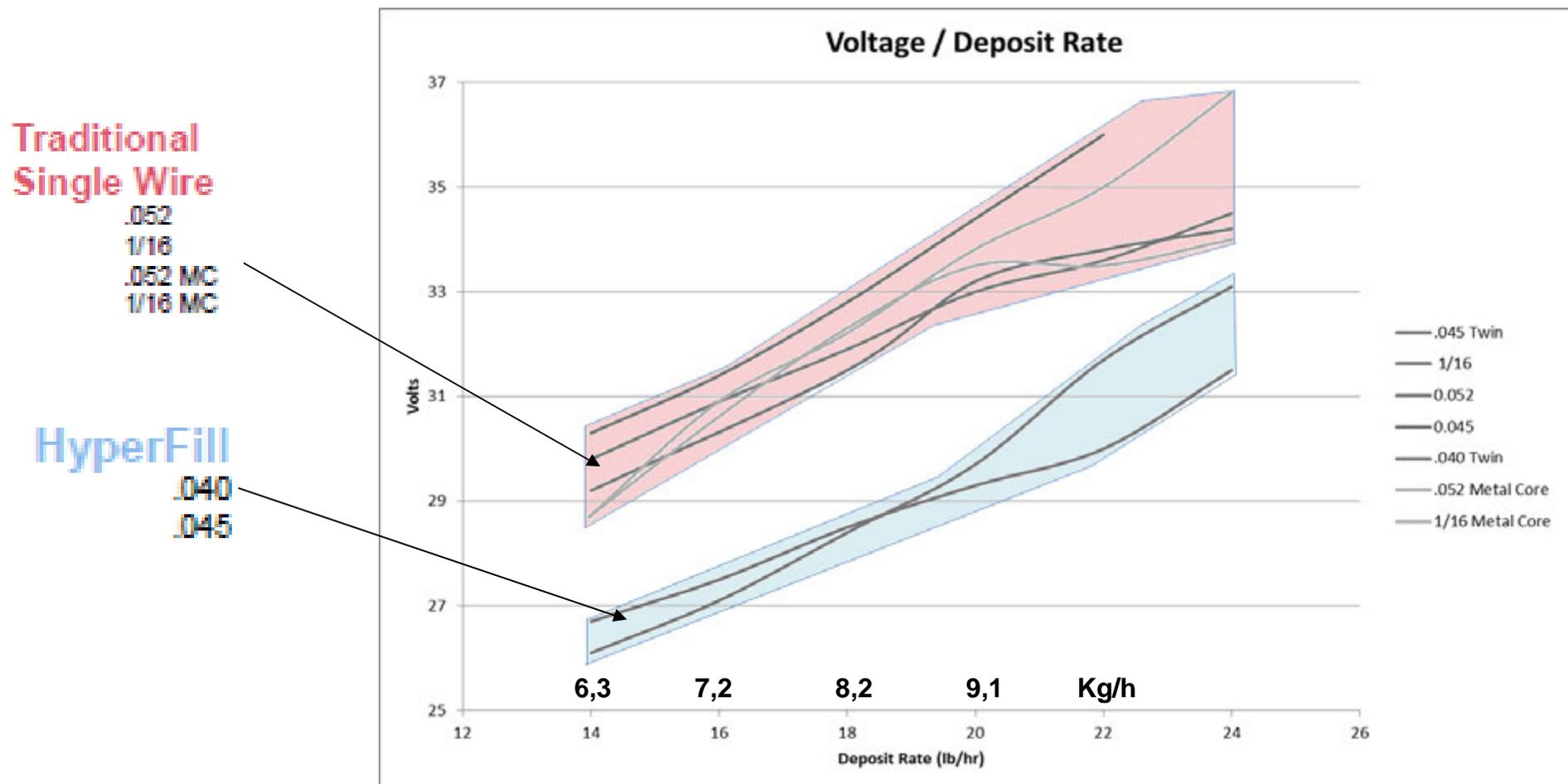
Weldycar, HYP 2 x 1,0 mm
Gas 92/8
WFS=12 m/min
Current: 410-420 A
Voltage: 31,6 V
Travel speed=47,4 cm/min

Plate thickness = 12 mm
Fillet size = a6 mm



Descrizione del processo – Caratteristiche dell'arco

- Una minore tensione d'arco permette di usare amperaggi elevati (tasso di deposito maggiore) **e riduce il rischio di incisioni marginali**



Sommario

**Descrizione del processo e delle
caratteristiche dell'arco**

Hyperfill™ Configurazione

Procedure di saldatura e dati meccanici

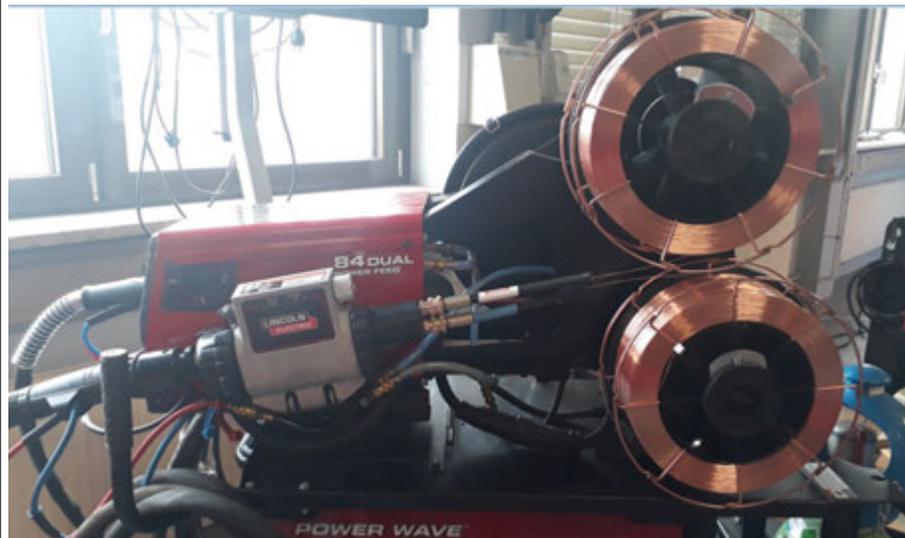
Applicazioni - esempi

Conclusioni & FAQ

Hyperfill™ configurazione per saldatura semi-automatica

Utilizzabile con bobine e fusti

Soluzione per bobine



Soluzione per fusti



Hyperfill™ configurazione per saldatura semi-automatica

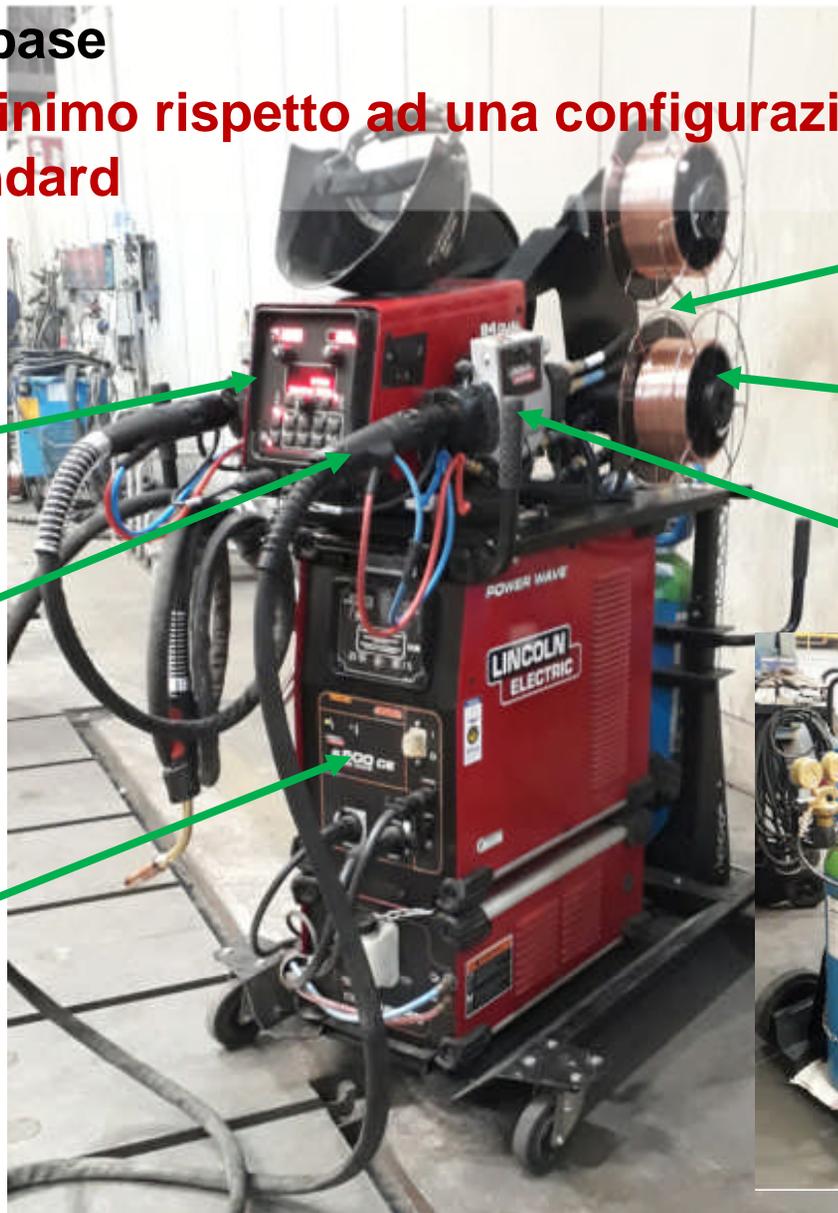
Configurazione base

Cambiamento minimo rispetto ad una configurazione PowerWave standard

PowerFeeder 84
(singolo o doppio)

Hyperfill torcia

PowerWave S500 +
Coolarc 50



Porta bobine

Supramig HD diam 1,0
or
Carbofil 1 GOLD 1,0 mm PLW
(2 bobine)

Kit rullini

Bombola gas

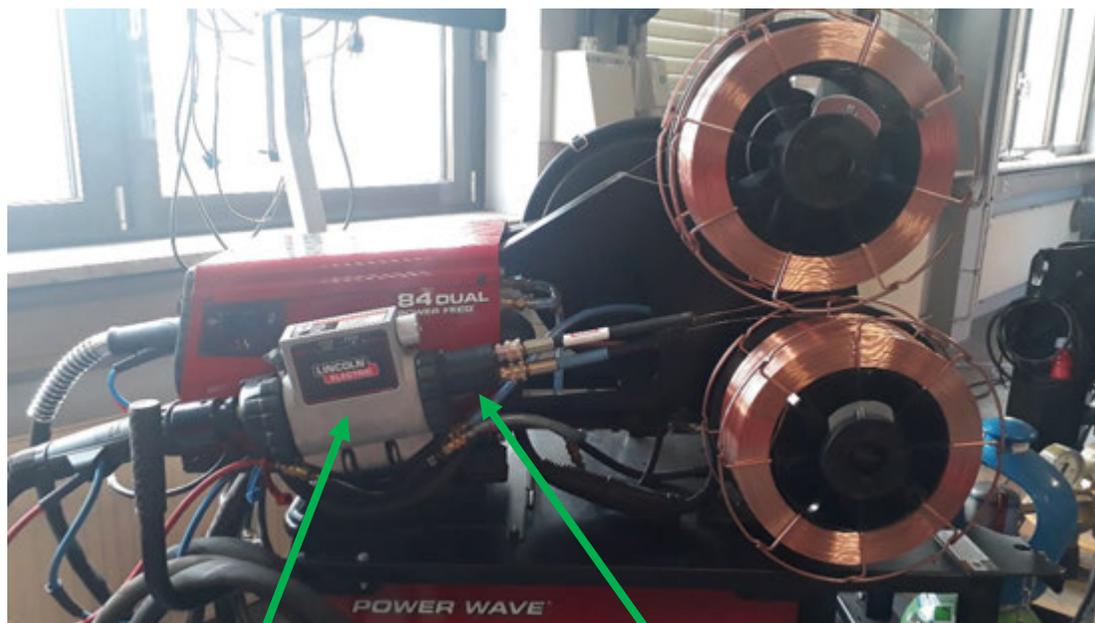
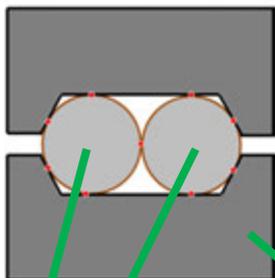
- 82/18 o 80/20
- 92/8 o 90/10



Hyperfill™ elementi del kit di traino

Kit rullini

Guida filo



Rullini



Inlet: 2 in & 1 out

Hyperfill™ Elementi della torcia per saldatura Semi-Automatica

Valido per Power Feed 84 singolo e doppio

Magnum PRO raffreddata
ad acqua

500 A @100% in Mix gas



KP4523-1-75R

KP4523-1-62R

Ugello

Punta contatto

KP4482-040

Diffusore gas

KP4481-1



K4522-2-FM-45



KP44-564-15

Guaina



Sommario

**Descrizione del processo e delle
caratteristiche dell'arco**

Hyperfill™ Configurazione

Procedure di saldatura e dati meccanici

Applicazioni - esempi

Conclusioni & FAQ

Hyperfill™ parametric di saldatura

Saldatura d'angolo 8x8 mm

PLAIN CARBON STEEL	
Travel Angle	10-15° Push
Work Angle	30-35°
CTWD	
0.875 - 1 in	22 - 25 mm

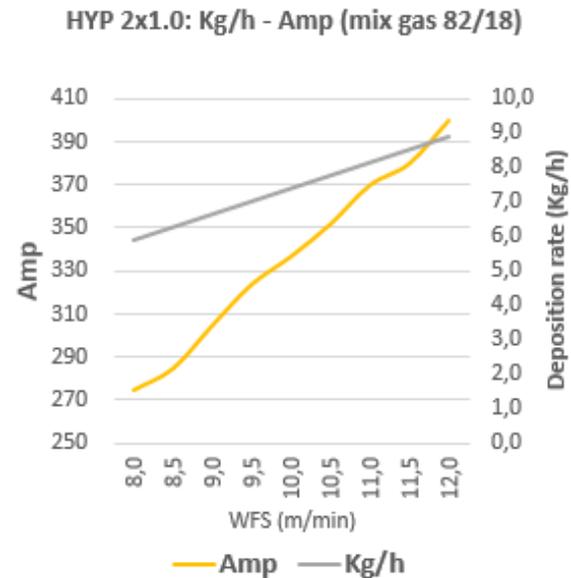
Position the wire approximately one wire diameter outside the joint

Mix Gas 92/8 (Ar+CO2)

HyperFill™ 1.0 mm	kg/hr	m/min	cm/min	V A	
				V	A
PowerWave S500	7.25	9.5	40.6	27.1	358
	8.1	10.8	45.7	28.4	391
	9.07	11.9	50.8	29.7	431
PowerWave S700	9.97	13.1	55.9	31.7	472
	10.9	14.3	60.1	32	516

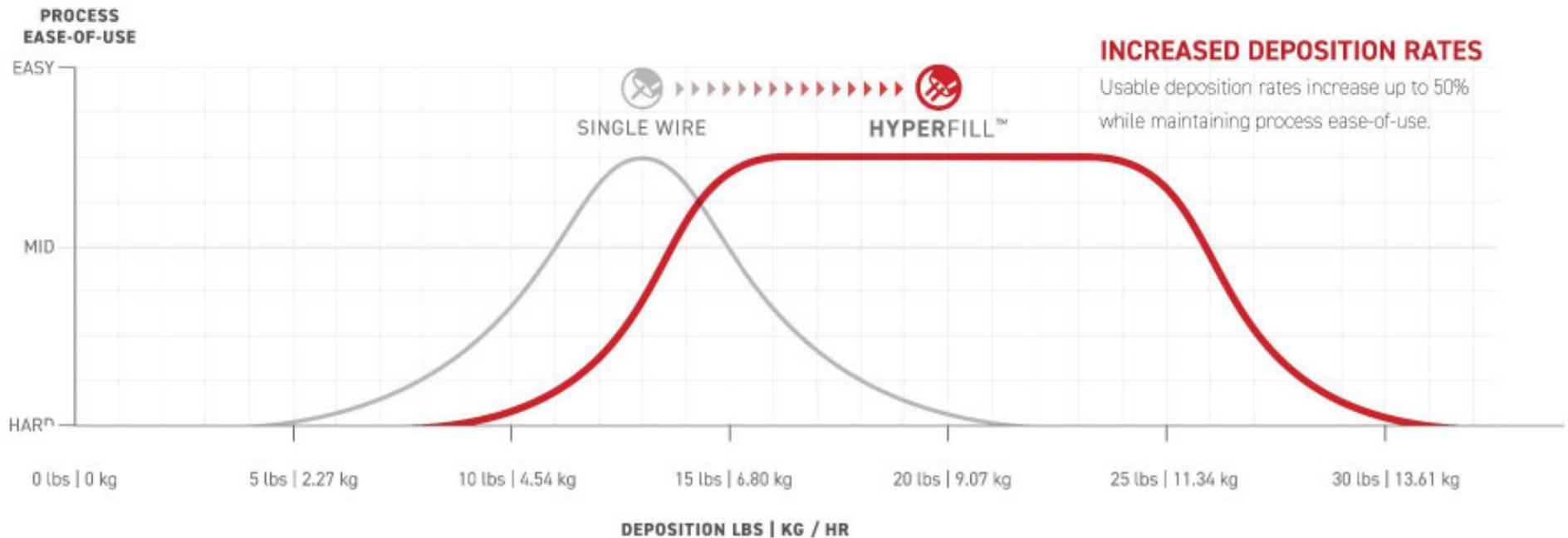
Mix Gas 82/18 (Ar+CO2)

WFS (m/min)	2x1,0	
	CTWD Kg/h	HYPERFILL Amp
8,0	22,0	5,9
8,5	22,0	6,3
9,0	22,0	6,7
9,5	22,0	7,0
10,0	22,0	7,4
10,5	22,0	7,8
11,0	22,0	8,1
11,5	22,0	8,5
12,0	22,0	8,9



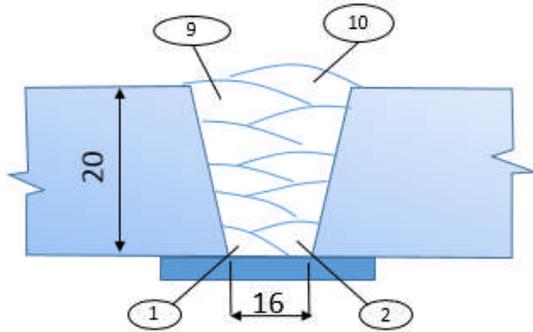
Hyperfill™ Great molten puddle control

Posizionamento del processo (incluso applicazioni robotizzate, PowerWave S700 e filo 1,20 mm)



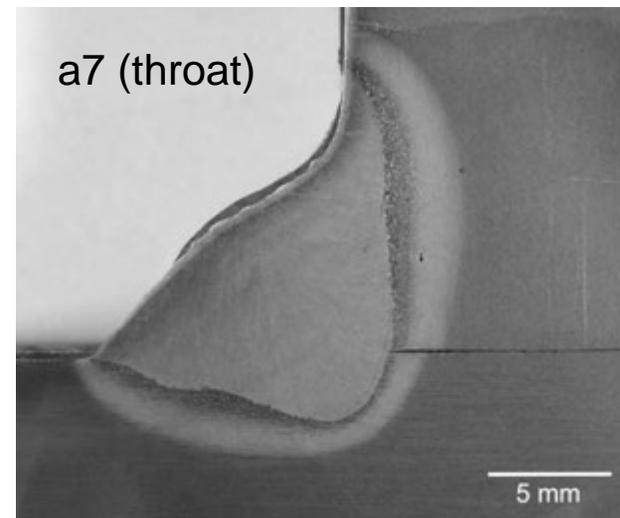
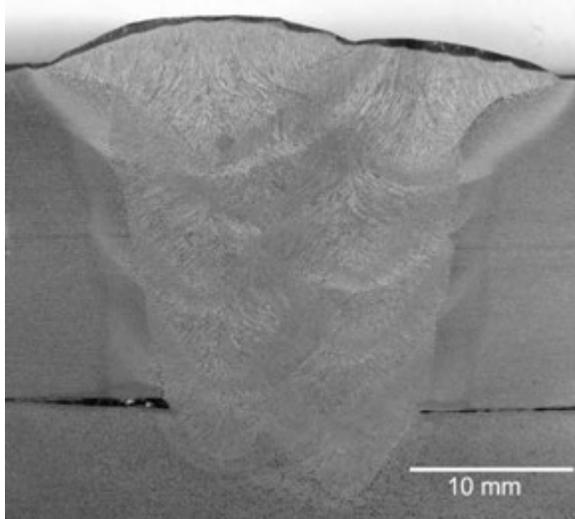
Hyperfill™ Caratteristiche meccaniche

EN 15792 – dati in puro apporto



Test according to EN 15792					
Gas: Mix Ar/CO2 (80/20)					
CTWD: 25 mm					
Filler metal: Supramig HD 2x1,0 mm					
N° Run	WFS (m/min)	Amp.	Volt	Travel speed (cm/min)	Q (KJ/mm)
1-10	11	350	33,2	35	1,8-2,0

ReL (MPa)	ReH (MPa)	Rm (MPa)	El. A (%)	Z (%)	Av (J) -20°	Av (J) -40°	Av (J) -60°
477	501	588	26	65	101	79	41



Sommario

**Descrizione del processo e delle
caratteristiche dell'arco**

Hyperfill™ Configurazione

Procedure di saldatura e dati meccanici

Applicazioni - esempi

Conclusioni & FAQ

Hyperfill™ Esempio

Situazione attuale

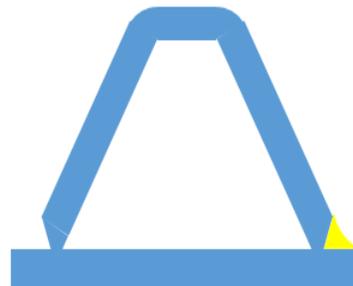
- ▶ Saldatura semi-automatica (82%Ar/18CO2)
- ▶ Material d'apporto: filo pieno Ø 1,2 mm
- ▶ Saldatura in due passate

Aspettative del cliente

- ▶ Aumentare la produttività e ottenere un cordone di sezione a6 attraverso:
 - Aumento tasso di deposito
 - Riduzione del numero delle passate

Risultato delle prove

- ▶ Raggiunto cordone a6 in passata unica



Hyperfill™ Esempio

Welding of cross profiles for high-voltage transportation; gap widths from 5-15 mm with Hyperfill process

Situazione attuale

- ▶ Procedimento meccanizzato (82%Ar/18CO₂)
- ▶ Filo pieno “copper-free” Ø 1,2 mm e support ceramico
- ▶ WFS 8 m/min
- ▶ Tasso deposito **4,2 Kg/h**
- ▶ Amperaggio 280-300 A

Aspettative del cliente

- ▶ Aumentare produttività

Risultato delle prove

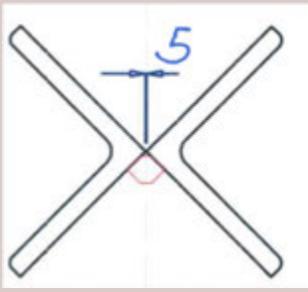
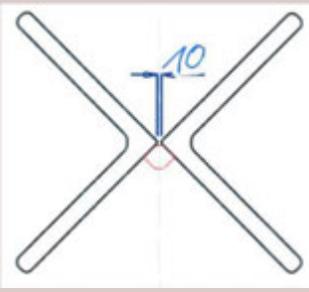
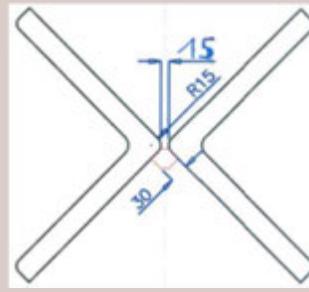
- ▶ Ottenuto:
 - Duplicata velocità di saldatura
 - Duplicato il tasso di deposito
- ▶ L'ampio arco elettrico di HYP è risultato decisamente migliore rispetto al filo singolo per la saldatura su ceramico e luce fino a 15 mm
- ▶ Le macro mostrano penetrazione ottimale priva di difetti
- ▶ Ricevuto ordine per un impianto (3 in discussione)



Hyperfill™ Esempio

General information	
Filler metal	Supramig HD 2 x 1,0 mm
Shielding gas	M21 (82% Ar & 18% CO2)
Carriage	WeldyCar
Ceramic	TR 12 – 20 mm diameter



Welding test			
Joint configuration	1	2	3
Piece dimensions [mm]	2000x24	2500x28	3000x35
Gap [mm]	5	10	15
Required "a – size"	5	6	8
Sketch			

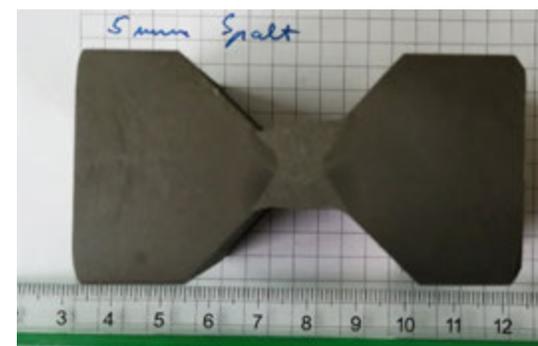


Hyperfill™ Customer case

Joint configuration 1:

Gap 5 mm; Piece size 2000x24 mm; ceramic backing support TR 12 for root pass

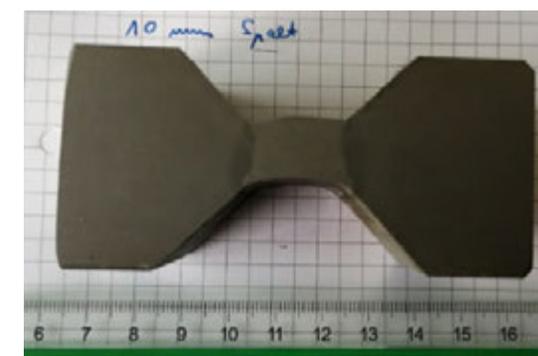
	WFS [m/min]	T.Speed [cm/min]	Trim	Weaving	Torch position	Achieved a-size [mm]
Root pass	10,0	28	1,07	Yes	Dragging	6
Backing pass	11,0	45	1,02	No	Pushing	5,5



Joint configuration 2:

Gap 10 mm; Piece size 2500x28 mm; ceramic backing support TR 12 for root pass

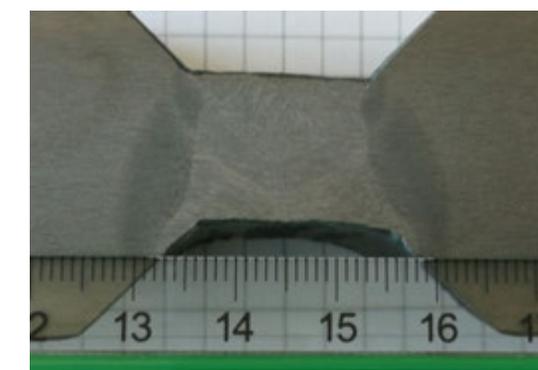
	WFS [m/min]	T.Speed [cm/min]	Trim	Weaving	Torch position	Achieved a-size [mm]
Root pass	10,0	19	1,05	Yes	Dragging	7
Backing pass	11,0	45	1,02	Yes	Pushing	7



Joint configuration 3:

Gap 15 mm; Piece size 3000x35 mm; ceramic backing support TR 12 for root pass

	WFS [m/min]	T.Speed [cm/min]	Trim	Weaving	Torch position	Achieved a-size [mm]
Root pass	12,0	13	1,07	Yes	Dragging	8
Backing pass	12,0	33	1,02	Yes	Pushing	8,2



Sommario

**Descrizione del processo e delle
caratteristiche dell'arco**

Hyperfill™ Configurazione

Procedure di saldatura e dati meccanici

Applicazioni - esempi

Conclusioni & FAQ

Conclusioni

Hyperfill benefici del processo

- ▶ Processo con elevato tasso di deposito rispetto a filo singolo diam 1,20
 - In funzione dell'applicazione, fino a +30%
- ▶ Sensazione di calore alla mano/maschera del saldatore ridotta
- ▶ Facile controllo del bagno
 - Minore affaticamento del saldatore
 - Aumento del tempo di arco acceso
- ▶ Pulsato basa frequenza, minore disturbo per il saldatore
- ▶ Ridotta fumosità
- ▶ Penetrazione robusta
- ▶ Nessun problema relativamente alle caratteristiche meccaniche

Applicazioni

- ▶ Acciaio al carbonio non legato
- ▶ GMAW solo
- ▶ Saldatura d'angolo e testa testa in posizione piana
- ▶ Massimo tasso di deposito in semi-automatic di 9,1 Kg/h

FAQ

Ho già una PowerWave S500, devo acquistarne un'altra?

- ▶ Noi lo preferiamo... ma no, non è necessario. Devi aggiornare il software scaricandone l'ultima versione (senza costo) dal sito web
- ▶ Devi acquistare il trainafilo Power Feeder 84, la torcia e il kit rullini Hyperfill

Devo acquistare il modulo STT o il modulo avanzato?

- ▶ No. Hypefill lavora con il generatore PowerWave senza moduli ausiliari
- ▶ Devi avere il Sistema di raffreddamento Coolar 50

Devo acquistare il Power Feeder 84 Dual?

- ▶ No, non è necessario, è sufficiente il PF84 singolo. Lincoln Electric comunque suggerisce il PF84 doppio per una maggiore flessibilità in produzione

Posso usare il mio PF 46?

- ▶ No, non è possibile. Hyperfill lavora solo con PF 84

FAQ

Sarà complicata per il mio saldature usare Hyperfill? Necessita di training dispendioso in termini di tempo?

- ▶ Saldare con Hyperfill è decisamente semplice e il saldatore non avrà problemi. Per saldatori con esperienza media, consideriamo 4 ore un tempo più che sufficiente per capire le regole di base (stick-out, inclinazione torcia etc..)
- ▶ Nello stesso tempo, si può istruirlo all'uso del Power Feed 84

Qual'è la durata del tubetto porta corrente?

- ▶ Test interni di laboratorio, dimostrano che un tubetto porta corrente Hyperfill permette di saldare circa 84 Kg di filo.

VERONA SALDATURA GAS



HYPERFILL[™]