

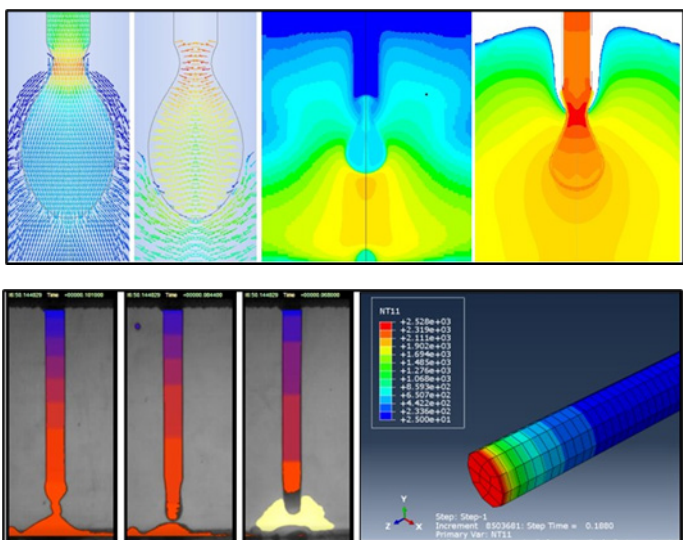


CEBORA 3DPulse

Processo specifico per la linea KINGSTAR *Specific process for the KINGSTAR line*

Ottimizzazione delle proprietà dell'arco elettrico in trasferimento ARCO-PULSATO
Optimization of electric properties in PULSE-ARC transfer

Il processo di saldatura CEBORA 3DPulse è l'espressione di un complesso algoritmo che prevede l'unione di tre modelli matematici sviluppati da CEBORA capaci di fornire previsioni sullo stato futuro del sistema di saldatura e di determinare la modalità di trasferimento e di deposito del materiale d'apporto, con reazioni e dinamiche correttive estremamente rapide.



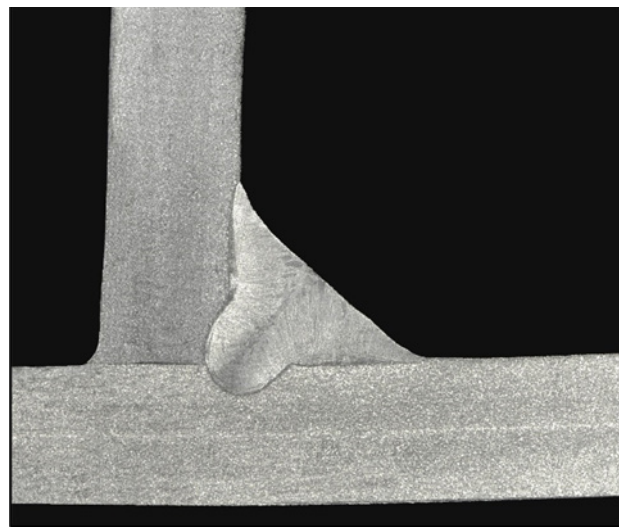
3DPulse is the expression of a "proprietary software", featuring a complex algorithm signed by CEBORA. This algorithm involves three mathematical models, capable of providing predictions about the future state of the system and determining the mode of transfer and deposition of the filler material, with immediate corrective reactions and dynamics.

Alcuni dei modelli matematici utilizzati per le valutazioni di R&D CEBORA, considerano le diverse variabili che intervengono nel processo di saldatura: le forze dinamiche, le velocità dei flussi, la conducibilità termica effettiva, le temperature, la densità delle correnti sono tutti fattori che caratterizzano e fissano ogni momento del trasferimento. I modelli matematici ottenuti hanno sempre poi trovato un puntuale riscontro nelle verifiche di laboratorio e nelle prove sul campo, attraverso applicazioni operative.

Some of the mathematical models used for CEBORA's R&D evaluations take into consideration various variables that influence the welding process: dynamic forces, flow velocities, effective thermal conductivity, temperatures, current density - all factors that characterize and define each moment of the transfer. The mathematical models obtained have consistently found precise confirmation in laboratory tests and field trials through practical applications.

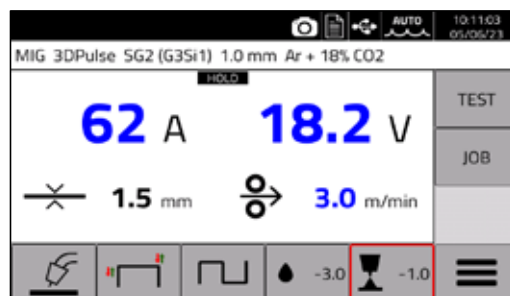
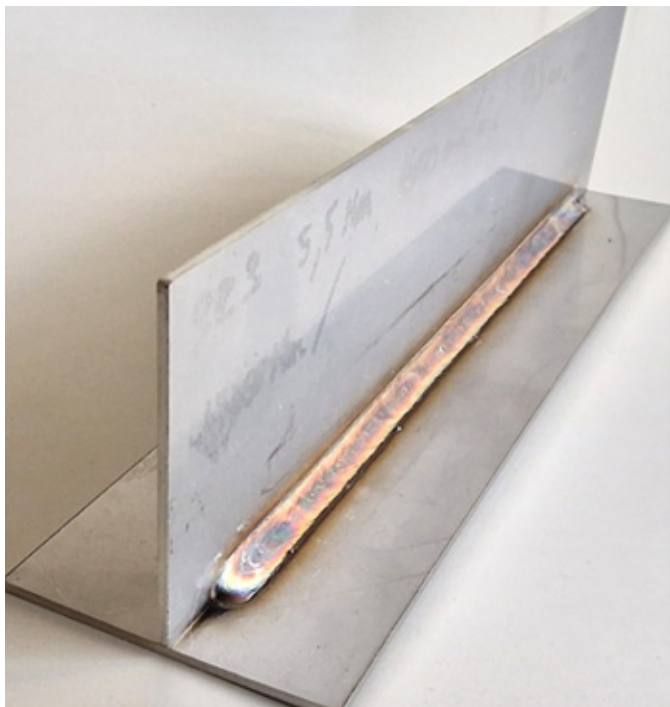
Il processo di saldatura CEBORA 3DPulse è stato pensato, realizzato e sviluppato come valida risposta alle applicazioni più severe come soluzione a problematiche di saldatura particolari e specifiche, per acciai al carbonio, acciai inossidabili e leghe di alluminio.

The CEBORA 3DPulse welding process has been conceived, designed, and developed as an effective response to the most demanding applications, providing solutions to specific welding challenges for carbon steels, stainless steels, and aluminium alloys.



L'applicazione del trasferimento d'arco 3DPulse alla produzione, offre significativi vantaggi e benefici che trovano riscontro anche alle applicazioni più semplici. Si evidenzia la grande versatilità di utilizzo e la conseguente riduzione dei tempi di produzione.

The application of the 3DPulse arc transfer to production offers significant advantages and benefits that also extend to simpler applications. It highlights the great versatility of use and the resulting reduction in production times.



Riepilogo Misure	
MIG 3DPulse SG2 (G3Si1) 1.0 mm Ar + 18% CO2	
Orario di Inizio	05/06/2023 - 10:09:57
Durata Arco Acceso	44.9s
Durata Corrente Principale	44.9s
Corrente Media	63.1A
Tensione Media	18.2V
Energia Erogata	52.9kJ
Filo Erogato	2.24m (11.2g)
Gas Erogato	48.3s (8.0l)

Saldatura d'angolo piano frontale (PB), materiale base acciaio inossidabile AISI 304 (50x200mm), spessore 1,5 mm, eseguita con KINGSTAR 520 TS – GAS M21 (EN ISO 14175) Ar+2%CO2 processo 135-P (GMAW-MAG) - 3DPulse: parametri di saldatura a display touch della saldatrice.

Frontal plane corner welding (PB), base material stainless steel AISI 304 (50x200mm), thickness 1.5 mm, carried out with KINGSTAR 520 TS - GAS M21 (EN ISO 14175) Ar+2%CO2 shielding gas using the 135-P process (GMAW-MAG) - 3DPulse: welding parameters on the welder's touch display.

Il 3DPulse è previsto per le saldatrici KINGSTAR 400 e 520 TS che sono caratterizzate da una piattaforma hardware di nuova concezione, rivela robusta, scalabile ed affidabile nelle applicazioni più severe, oltre che aperta a continui sviluppi di processi di saldatura e nuove funzioni.

Dotate di microprocessore di ultima generazione con un'elevatissima potenza e velocità di calcolo che permette così un controllo dei parametri di processo ancora più accurato (con sonda a lettura diretta) e garantisce un ulteriore miglioramento della qualità in saldatura e l'incremento delle prestazioni.

The 3DPulse is designed for the KINGSTAR 400 and 520 TS power sources, which are characterized by a newly designed hardware platform that has proven to be robust, scalable, and reliable in the most demanding applications.

It is also open to continuous developments in welding processes and new functions.

Equipped with the latest generation microprocessor, featuring incredibly high processing power and speed, it enables an even more precise control of the process parameters (with direct reading probe), ensuring further improvement in welding quality and performance increment.



Kingstar 400 TS - KINGSTAR 520 TS

PROCESSI:

- › Short (sinergico)
- › Short HD (alto deposito)
- › Root (prima passata - passata di radice)
- › Short Manuale (regolazione indipendente)
- Opzioni aggiuntive:
- › Pulsato (arco pulsato)
- › Pulsato HD (pulsato ad alto deposito)
- › Short 2L (doppio livello di corrente)
- › Doppio Pulsato
- › Kit SRS (Spatter Reduction System)

PROCESSES:

- › Short (synergic)
- › Short HD (high deposition)
- › Root (first pass - root pass)
- › Manual Short (independent adjustment)
- Additional options:
- › Pulse (pulsed arc)
- › PulseHD (high deposition pulse)
- › Short 2L (dual current level)
- › Double Pulsed
- › SRS Kit (Spatter Reduction System)

Questa piattaforma hardware ha permesso di sviluppare un processo di saldatura innovativo, capace di offrire vantaggi tali da determinare un concreto aumento delle prestazioni in saldatura MIG/MAG (GMAW).

This hardware platform has allowed the development of an innovative welding process capable of providing advantages significant enough to result in a tangible increase in MIG/MAG (GMAW) welding performance.

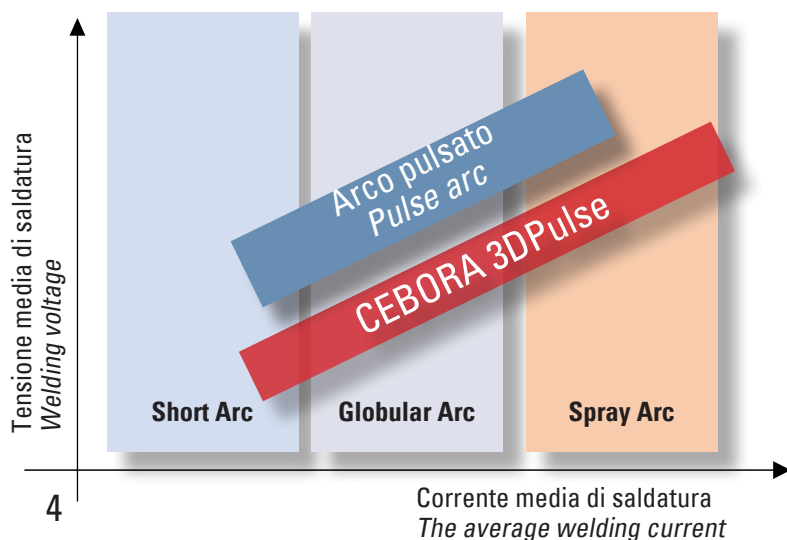
VANTAGGI del processo di saldatura 3DPulse

ADVANTAGES of the 3DPulse welding process:

Tempi e costi di produzione <i>Production times and costs</i>	<ul style="list-style-type: none"> › Maggiore velocità d'esecuzione del giunto › Migliore estetica del giunto finito › Ridotti tempi di pulizia del pezzo saldato › Riduzione del tempo di arco acceso › Ottimizzazione dei consumabili e del gas di protezione 	<ul style="list-style-type: none"> › <i>Increased joint execution speed</i> › <i>Improved aesthetics of the finished joint</i> › <i>Reduced cleaning times of the welded piece</i> › <i>Reduced arc-on time</i> › <i>Optimization of consumables and shielding gas</i>
Apporto termico <i>Heat input:</i>	<ul style="list-style-type: none"> › Minore preparazione del giunto tra una passata e l'altra › Riduzione delle deformazioni negli acciai al carbonio › Riduzione degli effetti termici degli acciai inossidabili (rinvenimento) › Migliori risultati in saldatura su spessori sottili di alluminio › Minori tensioni residue del pezzo saldato 	<ul style="list-style-type: none"> › <i>Less joint preparation between passes</i> › <i>Reduction of distortions in carbon steels</i> › <i>Reduction of thermal effects in stainless steels (tempering)</i> › <i>Improved welding results on thin aluminium thicknesses</i> › <i>Lower residual stresses in the welded piece</i>
Penetrazione in giunti d'angolo <i>Penetration in corner joints</i>	<ul style="list-style-type: none"> › Pronunciata fusione al vertice 	<ul style="list-style-type: none"> › <i>Pronounced fusion at the weld bead</i>
Rumorosità <i>Noise level</i>	<ul style="list-style-type: none"> › Ridotta rumorosità dell'arco elettrico durante il deposito 	<ul style="list-style-type: none"> › <i>Reduced arc noise during the deposition of welding metal</i>
Stabilità dell'arco elettrico <i>Arc stability</i>	<ul style="list-style-type: none"> › Superiore stabilità dell'arco elettrico in tutte le posizioni › Migliore controllo del bagno di fusione in posizione › Migliore controllo a <i>spingere</i> e a <i>tirare</i> 	<ul style="list-style-type: none"> › <i>Improved arc stability in all positions</i> › <i>Better control of the molten pool in position</i> › <i>Enhanced "push" and "pull" control</i>

Il modello matematico di riferimento del 3DPulse ha fissato come obiettivi principali la stabilità, la reattività e la ripetitività del sistema, ed ha allargato notevolmente i campi d'applicazione dell'arco pulsato, estendendoli verso gli estremi dei campi Short-Arc e Spray-Arc e portandoli verso valori d'energia più contenuti a favore dell'apporto termico specifico.

The reference mathematical model of 3DPulse has set the main objectives of system stability, responsiveness, and repeatability. It has significantly expanded the application fields of pulsed arc, extending them towards the extremes of Short-Arc and Spray-Arc fields and moving towards lower energy values in favor of specific heat input.



Il controllo di penetrazione consentirà infatti di gestire la velocità del filo d'apporto in funzione della posizione della torcia rispetto al pezzo (stick-out).

L'arco elettrico risulta essere più corto rispetto ai processi pulsati convenzionali, offrendo un migliore controllo dell'arco elettrico, anche in presenza di cortocircuiti.

The penetration control will indeed allow managing the wire feed speed based on the torch position relative to the workpiece (stick-out).

The electric arc is shorter compared to conventional pulse processes, providing better control of the arc, even in the presence of short circuits.

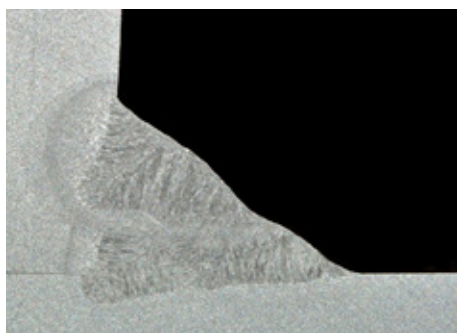
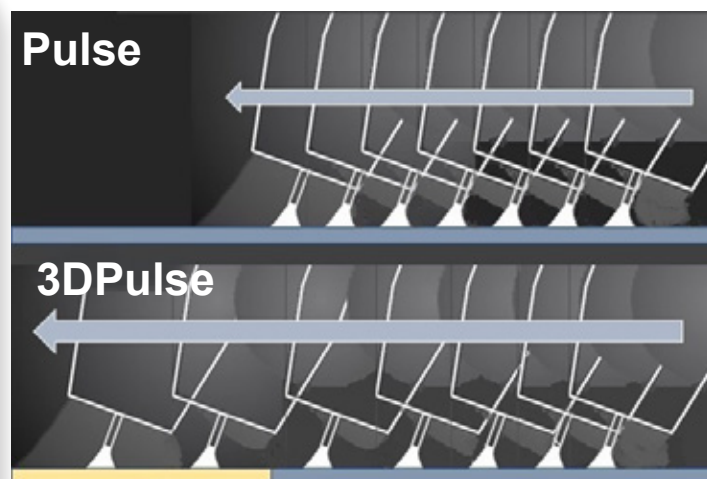
L'arco pulsato offre molti vantaggi in saldatura ma spesso si rivela essere un processo relativamente lento, in termini di velocità d'avanzamento: alcune dinamiche nella formazione del bagno di saldatura non consentono di accelerare e procedere come si vorrebbe nell'esecuzione del cordone e si prediligono quindi trasferimenti più veloci (short-spray), rinunciando così ai benefici che si potrebbero avere utilizzando l'arco pulsato.

Pulse arc welding offers many advantages in welding, but it can often be a relatively slow process in terms of travel speed. Certain dynamics in the formation of the welding pool do not allow for acceleration and progression as desired in executing the bead, leading to a preference for faster transfers (short-spray), thereby sacrificing the benefits that could be obtained using the pulsed arc.

Il processo 3DPulse consente una velocità di avanzamento più elevata rispetto al pulsato convenzionale: la particolare modalità di trasferimento del materiale d'apporto e l'ottimo controllo dell'arco elettrico, che guadagna in stabilità e facilità di gestione, permettono di aumentare la velocità d'esecuzione del giunto fino ad un +30% mantenendo invariate le caratteristiche e la qualità ottenuta.

Grazie a questo processo quindi si ottengono vantaggi in ottica di deformazioni permanenti finali dei manufatti e caratteristiche meccaniche/metallurgiche.

The 3DPulse process allows for a higher feed rate compared to conventional pulse: the particular mode of filler material transfer and excellent control of the electric arc, which gains in stability and ease of management, enable an increase in joint execution speed of up to +30%, while maintaining the same characteristics and quality achieved. Thanks to this process, advantages are obtained in terms of permanent final deformations of the artifacts and mechanical/metallurgical characteristics.



Fra i possibili campi d'impiego è prevista anche la realizzazione di manufatti metallici strutturali secondo la norma UNI EN 1090, previo qualifica dei procedimenti di saldatura e degli operatori in funzione delle classi di esecuzione.

Il processo di saldatura 3DPulse è disponibile sulla linea KINGSTAR, che supporta le attività di qualifica e di certificazione attraverso la raccolta di informazioni dettagliate sul processo di saldatura utilizzato e sullo stato del generatore, come ad esempio la corrente media (A) e la tensione media (V) dell'arco, la velocità del filo (m/min), le quantità di filo (g), gas (l), energia (kJ) erogate e la durata dell'arco acceso (s).

One of the possible fields of application is also foreseen in metallic artifacts for structural purposes according to UNI EN 1090, in various execution classes, subject to prior qualification of welding procedures, welders, and/or operators, as already provided for.

The 3DPulse welding process is available on the KINGSTAR line, which supports qualification and certification activities by providing precise and detailed information on the welding process used and the status of the generator. The available parameters include average current (A), average voltage (V), wire speed (m/min), wire feed (g), gas flow (l), energy input (kJ), and arc-on time (s), providing valuable data for the qualification process.

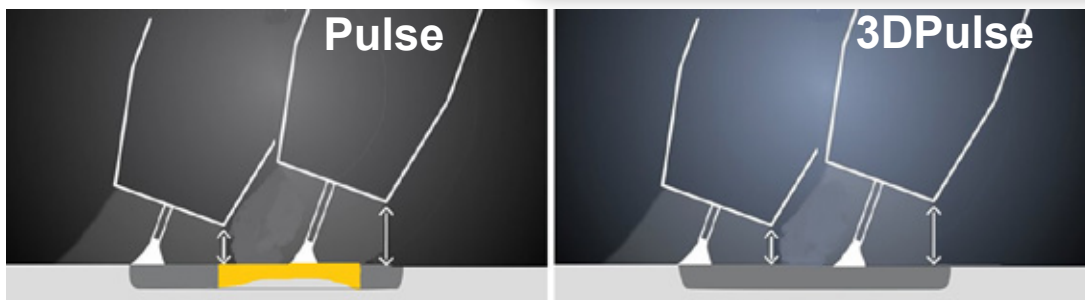
Il 3DPulse offre un'eccellente stabilità dell'arco elettrico favorendo la lavorabilità e consente di ottimizzare i processi produttivi più complessi: esiste infatti una stretta correlazione fra il processo di saldatura e le fasi di lavorazione. Compensa inoltre le variazioni di stick-out (distanza fra torcia e pezzo), divari e dislivelli che si possono avere durante la fase d'esecuzione della saldatura e che possono avere effetti molto negativi nella realizzazione del giunto saldato: questi allontanamenti ed avvicinamenti della torcia rispetto al pezzo possono portare a specifici problemi di qualità del giunto ottenuto, con difetti di penetrazione della zona fusa e, in particolare, per quello che riguarda i giunti d'angolo, con fusioni al vertice ridotte, insufficienti o persino mancanti.

The 3DPulse provides excellent arc stability, enhancing workability and enabling optimization of even the most complex production processes. There is indeed a close correlation between the welding process and the various phases of production. Moreover, it compensates for variations in stick-out (distance between the torch and the workpiece), gaps, and uneven surfaces that can occur during the welding execution phase. These deviations in torch positioning can have highly detrimental effects on the quality of the welded joint. They can lead to specific issues such as inadequate penetration of the molten zone and, particularly in the case of angle joints, reduced, insufficient, or even missing fusion at the vertex.



Nella saldatura di giunti che prevedono più passate «multi-pass», il maggior controllo dell'apporto termico offerto dal processo 3DPulse OTTIMIZZA il ciclo termico e quindi la PRODUTTIVITA': una maggior velocità d'esecuzione della passata riduce l'apporto termico e di conseguenza i tempi di attesa richiesti per il rispetto delle temperature di interpass. La minor presenza di silicati contribuisce inoltre ad una riduzione dei tempi di pulizia fra le varie passate.

In «multi-pass» welding joints, the increased thermal input control offered by the 3DPulse process OPTIMIZES the thermal cycle and thus the PRODUCTIVITY: a higher pass execution speed reduces the heat input and consequently the waiting times required to meet interpass temperature requirements. The reduced presence of silicates also contributes to a decrease in cleaning times between the various passes.



Il controllo di penetrazione regola la velocità del filo d'apporto favorendo una penetrazione costante al variare della distanza tra torcia e pezzo: l'intero sistema reagisce andando a stabilizzare l'arco elettrico ed agendo attivamente sui parametri di processo per mantenerla costante.

The penetration control adjusts the wire feed speed to ensure a constant penetration even when the distance between the torch and the workpiece varies. The entire system reacts by stabilizing the electric arc and actively adjusting process parameters to maintain a consistent penetration depth.

L'algoritmo 3DPulse è in grado di stimare in tempo-reale la lunghezza dello stick-out intervenendo direttamente e tempestivamente sui parametri di processo ed, in particolare, sulla velocità del motoriduttore del gruppo trainafile, adeguandola alla nuova situazione.

The 3DPulse algorithm is capable of estimating the stick-out length in real-time by directly and promptly adjusting process parameters, particularly the motor speed of the wire feed unit, to adapt to the new welding conditions.

Il 3DPulse facilita l'operatore nell'esecuzione del giunto saldato in posizione con spazi ristretti, accessi limitati e approcci complicati. Consente quindi di mantenere le condizioni operative più adatte per eseguire correttamente il giunto in tali circostanze.

The 3DPulse the welder in performing the welded joint in tight spaces, limited access, and challenging approaches. It allows the welder to maintain the most suitable operating conditions for correctly carrying out the welded joint under such circumstances.



L'eccellente controllo del bagno di fusione permette al saldatore un'esecuzione più agevole del giunto: l'arco elettrico corto e stabile risulta facile da guidare e da gestire e risulta essere meno rumoroso rispetto agli altri processi in arco pulsato, riducendo ulteriormente i fattori di stress dell'operatore.

The excellent control of the molten pool allows the welder to perform the joint more smoothly: the short and stable electric arc becomes easy to guide and manage, and it is less noisy compared to other pulse arc processes, further reducing the factors of stress for the operator.

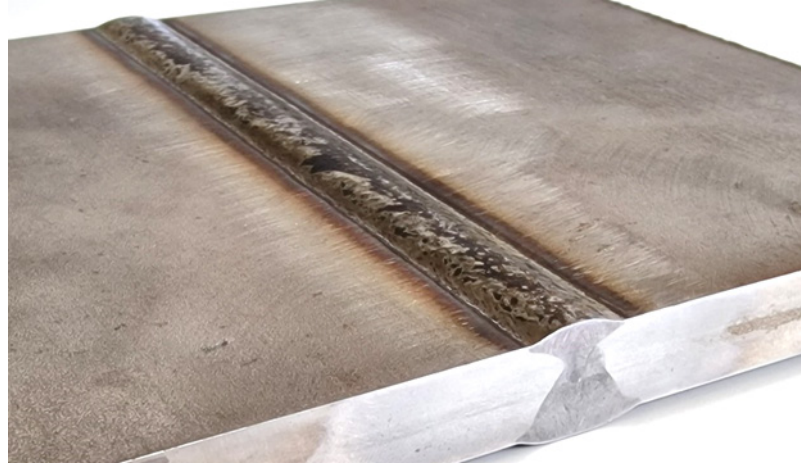
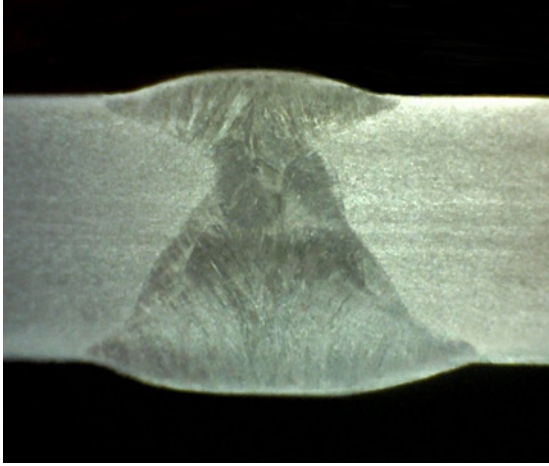


La stabilità dell'arco elettrico viene garantita e mantenuta in tutte le posizioni di saldatura, permettendo una notevole riduzione dei fumi emessi durante l'utilizzo del processo 3DPulse rispetto ad altri processi di trasferimento MIG/MAG. Molti saldatori professionisti che saldano quotidianamente acciaio al carbonio, acciai inossidabili e leghe di alluminio, hanno apprezzato l'estrema facilità di utilizzo e conduzione del processo: un'estrema velocità nel crearsi un «feeling» col processo sia a «spingere» che a «tirare».

The stability of the electric arc is guaranteed and maintained in all welding positions, allowing for a significant reduction in fumes emitted during the use of the 3DPulse process compared to other MIG/MAG transfer processes. Many professional welders who work daily with carbon steel, stainless steel, and aluminium alloys have appreciated the extreme ease of use and handling of the process. They quickly develop a strong sense of familiarity and comfort with the process, both when pushing and pulling the torch, making it highly intuitive and efficient.

Utilizzando il 3DPulse è possibile eseguire giunti di qualità garantendo la minima deformazione degli elementi saldati, vantaggio che si valorizza ulteriormente sugli acciai inossidabili: le caratteristiche chimico-fisiche che posseggono e la tipologia dei prodotti finiti in cui vengono impiegati, richiedono sempre alti standard qualitativi.

By using 3DPulse, it is possible to perform high-quality weld joints while ensuring minimal deformation of the welded elements. This advantage is further emphasized when working with stainless steels, given their specific chemical and physical properties and the stringent quality standards demanded by the finished products in which they are used.



Il 3DPulse è un processo di trasferimento ottimizzato che consente la realizzazione del giunto di saldatura attraverso un ridotto apporto termico specifico, contribuendo al sensibile contenimento delle tensioni residue. Saldando l'acciaio inossidabile la ridotta conduttività termica del pezzo concentra il calore vicino al giunto creando un maggiore gradiente di temperatura ed una maggiore tendenza alle tensioni di ritiro ed alle deformazioni. Con lo smaltimento più lento del calore, si mantengono alterate più a lungo la zona fusa e la ZTA, favorendo fenomeni di precipitazione di carburi e fasi intermetalliche.

3DPulse is an optimized transfer process that allows the welding joint to be achieved with a reduced specific heat input, contributing to a significant reduction of residual stresses. When welding stainless steel, the low thermal conductivity of the workpiece concentrates the heat near the joint, creating a greater temperature gradient and a higher tendency for shrinkage stresses and deformations. Slower heat dissipation helps maintain the molten zone and HAZ (Heat Affected Zone) for a longer time, promoting phenomena such as carbide precipitation and intermetallic phases.





I risultati ottenuti su materiali in acciai inossidabili sono apprezzabili anche visivamente:

- riduzione delle tipiche colorazioni da rinvenimento
- migliore estetica del giunto saldato

The results achieved on stainless steel materials are visually remarkable as well:

- There is a reduction in the typical tempering coloration.*
- The welded joint exhibits improved aesthetics*

La sua modalità di trasferimento si caratterizza per una diminuzione di fumi di saldatura prodotti in fase di realizzazione del giunto: il fumo prodotto risulta essere ridotto rispetto ad altri processi di saldatura a parità di condizioni operative, di materiale d'apporto, copertura gassosa, posizione di saldatura.

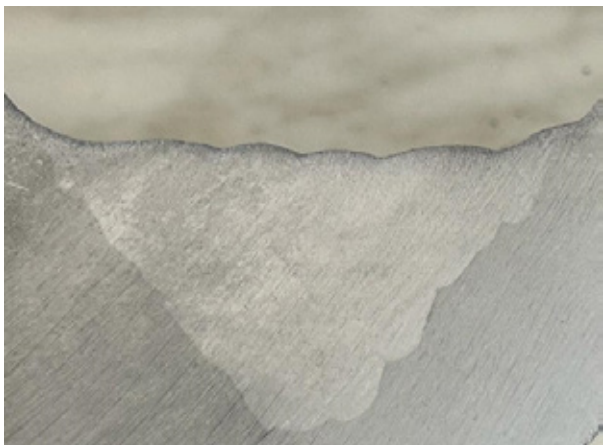
Its transfer mode is characterized by a reduction in welding fumes produced during the joint's creation. The generated fumes are lower compared to other welding processes under the same operating conditions, filler material, shielding gas, and welding position.



Il 3DPulse è previsto anche in modalità doppio livello: come avviene per il pulsato convenzionale è possibile attribuire al processo due differenti livelli di corrente di saldatura, gestiti in termini di frequenza e fattore di servizio.

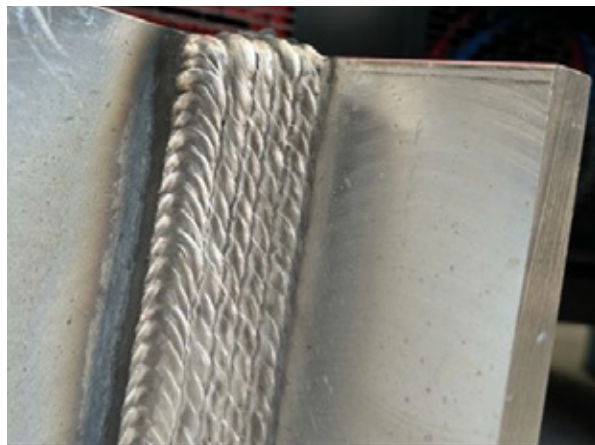
The 3DPulse is also available in double-level mode: similar to conventional pulse welding, the process allows for two different welding current levels, managed in terms of frequency and duty cycle.

Il 3DPulse offre dei vantaggi anche nella saldatura delle leghe di alluminio: migliora la facilità d'esecuzione del giunto saldato, anche in posizione complessa e contribuisce alla realizzazione di giunti con assenza di porosità ed incollature: difetti che rappresentano un problema comune nella saldatura MIG di queste leghe.



Saggio eseguito con processo MIG (131), materiale base lega di alluminio, materiale d'apporto AlMg5. Posizione di esecuzione PD (orizzontale sopratesta frontale), trasferimento Doppio Pulsato 3DPulse.

3DPulse also offers advantages in the welding of aluminium alloys. It enhances the ease of executing the weld joint, even in complex positions, and contributes to achieving welds without porosity and inclusions, which are common defects in MIG welding of these alloys.



Test performed using the MIG process (131), aluminium alloy base material, and AlMg5 filler material. Welding position: PD (horizontal, uphill). Transfer mode: Double-Pulse 3DPulse.

Questo processo permette di regolare ogni aspetto dell'arco elettrico, adattandolo alle diverse esigenze del saldatore e consentendogli di eseguire al meglio ogni tipo di giunto.

This process allows for the adjustment of every aspect of the electric arc, adapting it to the welder's different needs and enabling them to perform every type of joint at its best.



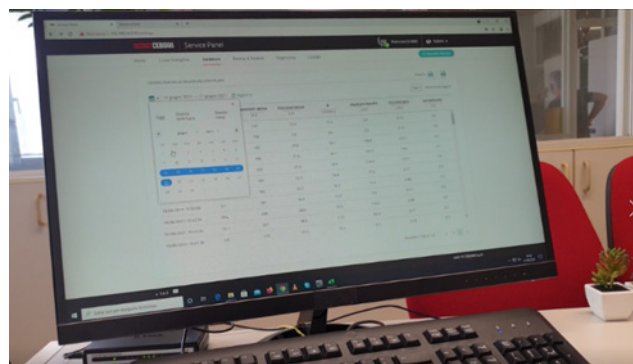
Trova applicazione nella cantieristica navale e nella costruzione di elementi strutturali, anche grazie alle caratteristiche dell'arco elettrico che garantisce una sabbiatura ionica uniforme ed estesa ed il mantenimento di un'ottima estetica del giunto.

The 3DPulse process finds application in shipbuilding and in construction of structural elements, thanks to the characteristics of the electric arc, which ensures uniform and extensive ionic sandblasting and maintains excellent aesthetics of the weld joint.

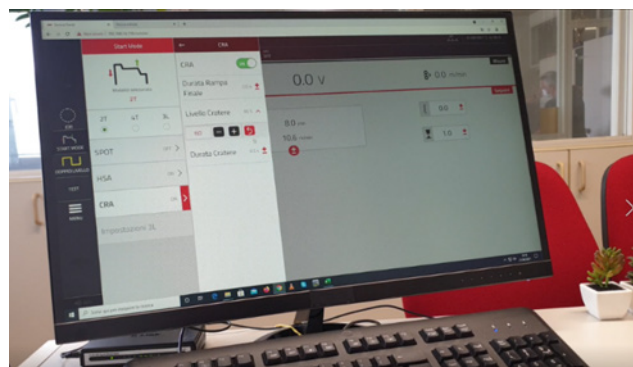
Il binomio 3DPulse - generatore KINGSTAR offre la possibilità di raccogliere e gestire i principali dati di processo: è possibile realizzare l'interconnessione della saldatrice al sistema informatico di fabbrica attraverso la connessione Ethernet e protocolli TCP/IP, mentre la comunicazione applicativa utilizza il protocollo criptato HTTPS.

The combination of 3DPulse and the KINGSTAR welding generator provides the capability to collect and manage essential process data. It allows for the interconnection of the welding machine with the factory's information system using Ethernet connection and TCP/IP protocols. Additionally, the application-level communication utilizes the encrypted HTTPS protocol.

MIG 3DPulse AIMg5 (5356) 1.2 mm 100% Ar		TEST
209 A	24.6 V	JOB
8.8 mm	12.6 m/min	



MIG 3DPulse AIMg5 (5356) 1.2 mm 100% Ar		
Orario di Inizio	05/07/2023 - 14:51:04	
Durata Arco Acceso	26.7s	
Durata Corrente Principale	26.7s	
Corrente Media	204.0A	
Tensione Media	25.5V	
Energia Erogata	139.8kJ	
Filo Erogato	5.53m (16.9g)	
Gas Erogato	30.7s (5.1l)	



Un web-server integrato implementa un'interfaccia di programmazione REST API finalizzato allo scambio bidirezionale di dati con i sistemi gestionali e MES aziendali: da qualunque dispositivo connesso alla rete è pertanto possibile consultare i dati di produzione ed ottenere i report generati dall'applicativo.

An integrated web server implements a REST API interface aimed at facilitating bidirectional data exchange with the company's management systems and MES (Manufacturing Execution Systems). This allows for accessing production data and obtaining reports generated by the application from any device connected to the network.





CEBORA S.p.A - Via A. Costa, 24 - 40057 Cadriano (BO) - Italy
Tel. +39.051.765.000 - Fax +39.051.765.222
website: www.cebora.it
e-mail: cebora@cebora.it

