

La saldabilità del rame puro



Immagine di Wikipedia

Premessa

Pivetti Weld ha sviluppato una importante esperienza nella saldatura del rame ETP. Lo studio, le prove, i tentativi e le combinazioni di tutte le variabili per arrivare a giusta ricetta sono raccontate nelle pagine successive. Ottenere i risultati voluti dopo mesi di prove e vedere la compiacenza del cliente è stata fonte di grande soddisfazione personale. Pivetti Weld desidera diffondere la sua esperienza e tramandarla ai clienti, ai progettisti, ai costruttori e agli appassionati che necessitano di supporto.

Pivetti Weld ti ringrazia per aver scaricato questa breve relazione tecnica all'interno della quale un attento lettore riesce cogliere che oltre ai tecnicismi esiste anche una Storia.

Indice:

1.0 Cos'è il rame?	Pag.2
2.0 Quali sono le caratteristiche del rame?	Pag.2
3.0 Parlando di rame puro, quali tipi di leghe vengono maggiormente commercializzate?	Pag.3
4.0 Brasatura o anche saldatura?	Pag.3
5.0 Qual è la tecnica e la tecnologia di saldatura migliore?	Pag.4
6.0 Come si fa il preriscaldamento?	Pag.6
7.0 Come si rende neutra la fiamma ossiacetilenica?	Pag.6
8.0 Quindi come deve comportarsi il costruttore di fronte ad un nuovo progetto che prevede questo tipo di giunzione?	Pag.7
9.0 Conclusioni	Pag.8
Allegati:	
Slide saldatrici Lorch S	Pag.9
Slide speed Arc Lorch	Pag.10

1.0 Cos'è il rame?

Il rame è un materiale rossastro con un punto di fusione di 1083 °C e una densità di 8900 Kg/m³. In natura si trova sotto forma di pirite (CuFeS₂) nei giacimenti. La pirite viene macinata ed avviata ad un processo termico di fusione dal quale si estrae il rame grezzo. In questo stato il rame non è utilizzabile in quanto contiene molte impurità come zolfo e ossigeno. Quindi è necessario un processo di raffinamento condotto in appositi forni con atmosfere controllate in modo da ossidare lo zolfo e l'ossigeno, oppure, per una purificazione più accurata, si adottano processi elettrochimici come la deposizione elettrolitica. Nei processi di fusione, tuttavia, il rame tende ad ossidarsi e questo fenomeno può essere evitato controllando le condizioni chimiche del fuso.

2.0 Quali sono le caratteristiche del rame?

La prima e indiscussa proprietà del rame è senz'altro la notevole conducibilità elettrica; infiniti sono gli utilizzi per questo scopo, dai cavi elettrici agli elettrodi infusibili delle saldatrici a resistenza. La seconda proprietà è l'elevata conducibilità termica, talmente elevata che diventa il nemico numero uno nella saldatura per fusione. Possiede inoltre un'ottima resistenza alla corrosione, acqua di mare, soluzioni alcaline, sostanze organiche. In fine le proprietà meccaniche e tecnologiche del rame dipendono sensibilmente dalle sue caratteristiche microstrutturali e dai processi meccanici ai quali è stato sottoposto come rullatura, pressatura, forgiatura e lavorazioni a freddo. La resistenza a trazione del rame così come esce dalla fonderia è di circa 160 N/mm². La rullatura a caldo e la forgiatura, seguite da ricottura, modificano la microstruttura del rame ed accrescono la sua resistenza a trazione fino a 220 N/mm². La lavorazione a freddo, come la martellatura e la pressatura, indurisce il rame e ne aumenta ulteriormente la resistenza ma allo stesso tempo ne riduce la duttilità. Lavorazioni a freddo molto pesanti possono portare il rame ad una resistenza paragonabile a quella dell'acciaio dolce, ma a questo punto la duttilità è drasticamente ridotta.

3.0 Parlando di rame puro, quali tipi di leghe vengono maggiormente commercializzate?

La purezza minima del rame si aggira nell'ordine del 99,90 % (salvo leghe speciali) e trova i suoi più diffusi utilizzi nell'industria elettromeccanica e nella lattoneria.

Le due diverse tipologie di rame utilizzate in questi settori, sono il Cu-ETP ed il Cu-DHP. Le due leghe si differenziano tra loro per la presenza di altri componenti, in percentuale complessiva massima dello 0,10% che comunque, influisce in modo rilevante sulle caratteristiche tecnologiche.

Rame Cu-ETP (Electrolytic Tough Pitch): è il materiale utilizzato per la produzione di rame in barre e rame in lamiera per impiego nel settore elettromeccanico. Questo rame è caratterizzato dalla presenza di Ossigeno (O) e dall'assenza di Fosforo (P) che ne conferisce un'elevata conducibilità elettrica. È ottenuto per raffinazione elettrolitica e trattato al tronco di pino (trattamento eseguito sul metallo liquido al fine di ridurre l'ossidazione).

Il rame Cu-DHP (Deoxidized High residual Phosphorus): è utilizzato per la produzione di rame in lamiera e tubi in rame. È un rame totalmente privo di ossigeno (O), nel quale viene mantenuto (al fine di stabilizzare e garantire la disossidazione) un tenore di Fosforo (P) relativamente alto, compreso tra lo 0,015% e lo 0,04%. La presenza di Fosforo riduce la conducibilità elettrica ma migliora la deformabilità plastica a freddo e incrementa l'attitudine alla brasatura, rendendolo particolarmente idoneo all'impiego nel settore della lattoneria e nella produzione di tubi per impianti idraulici.



4.0 Brasatura o anche saldatura?

Entrambe le leghe sopra descritte si prestano ottimamente alla brasatura forte, per quanto riguarda la saldatura essa è possibile ma richiede oltre che una grande abilità da parte del saldatore anche la conoscenza teorica del comportamento della lega sotto un arco elettrico.

Un elemento al quale è necessaria porre molta attenzione è l'ossigeno. Esso varia tra il 0.025% e il 0.080% e si trova sotto forma di minuscole particelle di ossido (CuO_2) rendendo estremamente difficile la saldatura. Durante la fusione l'ossido di rame forma un eutettico con il rame e tende a depositarsi lungo i bordi grano. Questo fenomeno riduce la duttilità del metallo e ne aumenta drasticamente la tendenza a frattura a caldo. Se inoltre è presente dell'idrogeno H_2 , come nel caso di una fiamma ossiacetilena con miscela riducente utilizzata durante l'inevitabile preriscaldamento, reagisce con l'ossido di rame liberando acqua. Quest'ultima, che ovviamente si trova in fase vapore, crea porosità nel rame aumentando la tendenza a frattura. Per i processi di saldatura, tuttavia, è preferibile usare rame quasi completamente privo di ossigeno. A questo scopo si utilizzano consumabili ricchi di elementi disossidanti che aggiunti al bagno di fusione si combinano con l'ossigeno presente nel rame.

Un altro elemento molto importante con una quantità superiore allo 0.05% è l'arsenico. Esso migliora le proprietà di tenacità e resistenza del metallo inoltre migliora la resistenza a fatica e incrementata di circa 100 °C la temperatura di rilassamento degli sforzi in modo da rendere il rame resistente a temperature più alte. Tuttavia, nei processi di saldatura, l'arsenico è un elemento indesiderato perché rende più difficile la saldatura rendendo molto viscoso il bagno di fusione e

richiede una maggior abilità del saldatore nel depositarlo senza creare incollature e/o trabocamenti.

5.0 Qual è la tecnica e la tecnologia di saldatura migliore?

Sicuramente le tecnologie più indicate per la saldatura sono MIG e TIG.

Per quanto riguarda la tecnologia a TIG essa si può utilizzare per spessori nell'ordine di 2-3 millimetri al massimo. Mantenendo sempre l'utilizzo del metallo d'apporto.

Le bacchette di riporto da utilizzare sono classificate come SFA/AWS A5.7; ERCu - EN ISO 24373; CuSn1. Il preriscaldamento può essere fatto nell'ordine di 200-300 gradi facendo attenzione al tipo di fiamma che si vuole utilizzare (vedi paragrafo 6).

I manufatti sui quali si può utilizzare questa tecnologia sono lamiere di basso spessore, fili elettrici, piattine elettriche, riporti superficiali sempre per bassi spessori, imburrature o riporti superficiali.

La corrente deve essere sempre impostata su valori più alti della media rispetto alla saldatura del ferro (ricordiamoci l'elevata dispersione termica del rame). Si può impostare una rampa di salita della corrente anche se non indispensabile in quanto non soffre di temprabilità. Vivamente consigliata invece è l'impostazione di una rampa di discesa e un post gas abbondante per controllare il più possibile l'accumulo di ossigeno ai bordi grano e quindi evitare il rischio di frattura a caldo. Si deve aver cura che il raffreddamento della saldatura avvenga lentamente fino alla temperatura del rosso scuro per evitare fessurazioni, sotto gli sforzi di ritiro, in quel campo di temperature alle quali il metallo è fragile. Una buona prassi è quella di martellare il giunto ancora caldo (utilizzando per esempio delle semplici pistole martello-pneumatiche con utensile arrotondato e al massimo 3,5 bar di pressione dell'aria) e, se possibile, riscaldarlo nuovamente al rosso per lasciarlo infine raffreddare rapidamente.

Il tipo di tungsteno da utilizzare va benissimo il classico VT20 o in alternativa il VC20 al cerio diametri 1,6 o 2,4 non oltre.

Per quanto riguarda la protezione gassosa è consigliabile utilizzare una ceramica avente un diametro interno almeno di 8mm, ancor meglio se 10 o 12, compatibilmente con gli ingombri del tipo di giunto da saldare; in questo modo si riesce a proteggere un'area più vasta per evitare che altro ossigeno presente nell'atmosfera vada ad interagire con il nostro bagno liquido.

Il tipo di gas da utilizzare è sicuramente l'Argon puro con una portata maggiorata rispetto agli altri tipi di materiali: con ugello di diametro 10 mm impostare almeno 12-14 l/min. Se si salda in posizione verticale o frontale aggiungere altri 2 o 3 l/min. Escluderei l'utilizzo dell'elio come gas di protezione nonostante incrementi la penetrazione e l'apporto termico perché andrebbe a destabilizzare molto l'arco elettrico quindi aumenterebbe di molto la difficoltà per l'operatore.

Come per l'inossidabile è obbligatorio l'utilizzo della protezione gassosa a rovescio nei casi di saldatura con preparazione di un cianfrino con gap. Questa operazione deve essere molto accurata e ben preparata; gli eventuali spifferi devono essere chiusi bene, e necessario aspettare anche un più di un minuto in base alle dimensioni del giunto per gasare bene la parte del rovescio. Come gas di protezione si può utilizzare l'Argon oppure anche l'azoto, più economico garantendo comunque una buona protezione. Evitare miscele con idrogeno tipiche della protezione dell'inossidabile per il motivo del possibile legame con l'ossigeno che va a formare vapore acqueo.

La preparazione dei lembi deve essere fatta bene; utilizzare gap ampi, 2,5-3 mm, cianfrini con ampiezza di 70° a V oppure 55° a mezza V o K. Per l'accostamento possiamo anche tralasciare la perfezione in quanto se presente qualche difetto di molatura o presenza di bave, essi sono di facile ripresa da parte del saldatore; sfruttando la rapida solidificazione del metallo, risulta abbastanza semplice chiudere eventuali sfondamenti o gap eccessivi del cianfrino.

D'obbligo invece è la pulizia tra le passate; questa deve essere fatta dopo ogni passata (nel caso di multi pass) con asportazione meccanica superficiale con l'utilizzo di mole apposite che non si impastano con il rame. Non è sufficiente utilizzare una spazzola di ferro.

Si possono usare dischi abrasivi lamellari allo zirconio; per i tipi di giunti sagomati, ad angolo o con particolari geometrie, si prestano particolarmente bene i dischi a tazza i quali grazie alla loro forma consentono di raggiungere bene tutti i punti mantenendo una buona durabilità. Per tutti gli altri giunti piani vanno bene i dischi lamellari classici.

La tecnologia MIG invece è consigliata per spessori > 4 mm

Il filo da utilizzare è in medesimo utilizzato per la tecnologia TIG: EN 24373 CuSn1 – AWS A-5.7 Er Cu.

Il preriscaldamento è obbligatorio e devono essere rispettati tutti i passaggi descritti nel punto successivo.

I manufatti dove è utilizzata questa tecnologia sono la saldatura di grossi cavi elettrici (sotterranei o sottomarini) la saldatura di barre porta corrente nelle centrali elettriche, saldatura o riparazione degli isolatori dei trasformatori di potenza, saldatura di casse o taniche destinate al trasporto o stoccaggio di fluidi corrosivi, riporti superficiali su grossi spessori.

In merito alla tecnica di saldatura spesso si dà per scontato che la saldatura a filo continuo sia più "semplice" rispetto alle altre; in questo caso non è così, presenta aspetti che mettono veramente alla prova l'abilità e la precisione del saldatore. Il comportamento del rame liquido mentre si trasferisce sulla superficie è totalmente diverso da tutte le altre leghe ferrose e non. Il rame liquido si presenta ancor più viscoso dell'inossidabile; assomiglia al deposito delle leghe base nichel inoltre avendo un delta di solidificazione ancor più rapido delle leghe di alluminio qualsiasi errore durante l'avanzamento della torcia dell'operatore può provocare incollature ma soprattutto un'ossidazione istantanea della superficie con conseguenti spruzzi ad effetto "pioggia".

Un'altra variabile operativa da non trascurare è la distanza torcia – pezzo. Come ben sappiamo al variare di questo parametro, controllato interamente dall'operatore, variano anche i parametri di corrente che il generatore eroga (all'avvicinarsi della torcia al pezzo la corrente aumenta, all'allontanarsi la corrente diminuisce). Il rame è uno dei metalli a minor resistività elettrica e questo spiega la sua sensibilità alla variazione dell'apporto termico in quanto questa è calcolata moltiplicando i parametri di corrente e tensione. Per questo motivo il metodo di trasferimento del metallo, lo stick-out e la distanza torcia pezzo sono 3 variabili fondamentali per ottenere un buon deposito.

Per controllare lo stick-out e limitare la variazione di corrente possiamo affidarci alla regolazione pulsata la quale stabilizza l'arco e la lunghezza dello stick-out ma allo stesso tempo questo metodo di trasferimento risulta più freddo rispetto al metodo tradizionale spray-arc; ciò risulta un grosso svantaggio in quanto una parte di apporto termico fondamentale per la fusione si perde. Nel processo di saldatura MIG della lega di rame il generatore diventa una variabile essenziale ed è necessario affidarsi ad una macchina molto potente che oltre ai classici metodi tradizionali e pulsato abbia anche altre impostazioni elettroniche differenti con maggiori frequenze e possibilità di regolazione dell'induttanza elettrica.

Ecco perché per questo tipo di processo è stata scelta una Lorch S8 da 500 A al 100% (per tutte le caratteristiche tecniche del generatore vedi slide allegata).

Questo generatore ha la possibilità di poter scegliere vari metodi di



trasferimento tra i quali il metodo Speed Arc pulsato ad alta frequenza.

Questa impostazione legata ad un settaggio dell'induttanza al 100% a 300 A riesce a tagliare un piatto di 15mm di lega Fe-C dimostrando un elevato potere di penetrazione doppia rispetto al tradizionale pulsato, aumentando la quantità di deposito.

Come si può notare dalla slide allegata, lo speed arc della



Lorch ha anche la caratteristica di stabilizzare maggiormente l'arco con distanze torcia-pezzo importanti.

Come per la tecnologia TIG si deve aver cura che il raffreddamento della saldatura avvenga lentamente fino alla temperatura del rosso scuro per evitare fessurazioni, sotto gli sforzi di ritiro, in quel campo di temperature alle quali il metallo è fragile.

Anche per il gas di protezione è consigliabile aumentare la portata per evitare che altro ossigeno presente nell'atmosfera vada ad interagire con il nostro bagno liquido. Con un ugello diametro interno 16 mm impostare almeno 22-25 l/min.

Per la saldatura a filo continuo possiamo utilizzare una miscela Argon + Elio 50%-50%.

L'utilizzo dell'elio come gas di protezione incrementa notevolmente la penetrazione e l'apporto termico mentre l'effetto destabilizzante dell'arco elettrico che caratterizza questo tipo di gas viene notevolmente controllato dall'impostazione del trasferimento in arco pulsato sopra descritto.

Per quanto riguarda la protezione a rovescio vale lo stesso discorso della tecnologia a TIG ma la dove possibile è sempre meglio eseguire solcatura con ripresa a rovescio.

La preparazione dei lembi deve essere fatta bene; utilizzare gap ampi, 3 - 4 mm, cianfrini con ampiezza di 70° a V oppure 55° a mezza V o K. La prima passata deve essere eseguita con la massima precisione, il minimo errore di distanza torcia pezzo o avanzamento può generare incollature e ossidazione. Questi difetti devono essere rimossi prima di procedere. La pulizia deve essere fatta dopo ogni passata (nel caso di multi-pass) con asportazione meccanica superficiale con l'utilizzo di mole apposite che non si impastano con il rame. Non è sufficiente utilizzare una spazzola di ferro.

Si possono usare dischi abrasivi lamellari allo zirconio; per i tipi di giunti sagomati, ad angolo o con particolari geometrie, si prestano particolarmente bene i dischi a tazza i quali grazie alla loro forma consentono di raggiungere bene tutti i punti mantenendo una buona durabilità. Per tutti gli altri giunti piani vanno bene i dischi lamellari classici.

6.0 Come si fa il preriscaldamento?

Il preriscaldamento è un'operazione obbligatoria per la saldatura a filo continuo e data l'elevata conducibilità termica del metallo, il calore si disperde rapidamente, la normale torcia da preriscaldamento a propano non è sufficiente ed è quindi necessario impiegare il cannello ossiacetilenico utilizzando fiamme potenti, con lance aventi una portata dell'ordine di 1000 l/h

Su spessori forti un solo cannello può non essere più sufficiente e si deve allora far ricorso ad un secondo.

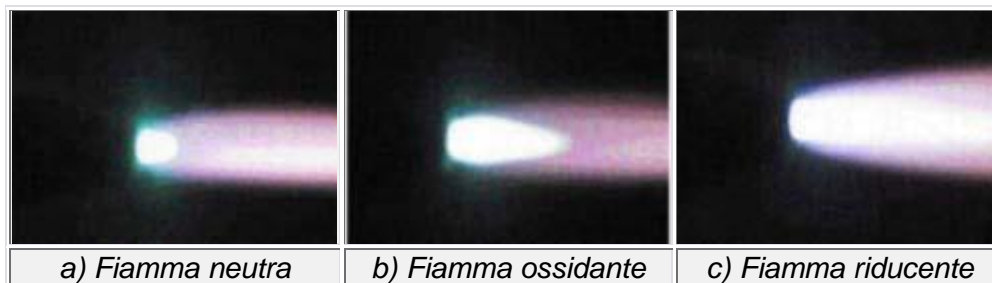
La temperatura consigliata di preriscaldamento è maggiore di 500° C. se possibile sarebbe opportuno coprire in resto del manufatto non interessato alla saldatura con un'apposita coperta in lana di roccia per trattenere il più possibile il calore. E quasi inevitabile che per saldature multi-pass di spessori > di 10mm si debba ripetere l'operazione di preriscaldamento anche ogni 2 passate per mantenere il giunto in temperatura.

La fiamma deve sempre essere perfettamente neutra onde evitare ossidazione o carburazione del metallo.

7.0 Come si rende neutra la fiamma ossiacetilenica?

Conferendo un eccesso di acetilene alla fiamma la combustione primaria diventa incompleta e una parte di acetilene incombusta entra nella regione del secondo stadio rendendo la fiamma di tipo riducente. Una sufficiente esperienza nel campo della saldatura a gas permette di riconoscere le condizioni chimiche della combustione semplicemente guardando le caratteristiche della fiamma. Una fiamma riducente mostra delle increspature sulla superficie esterna del dardo dovute

all'acetilene in eccesso. Una fiamma ossidante è caratterizzata da un dardo piccolo ed appuntito ed è accompagnata da un sibilo molto acuto.



La procedura di accensione ed estinzione della fiamma sulla torcia di saldatura è la stessa per tutti i gas combustibili. Inizialmente si apre la valvola del gas combustibile e una volta accesa, la fiamma appare debole e giallastra. A questo punto si apre gradatamente la valvola dell'ossigeno finché non si ha la formazione del dardo in prossimità dell'ugello della torcia. Quando le increspature sul dardo, dovute all'eccesso di acetilene, scompaiono, la fiamma è chimicamente neutra quindi l'operatore decide se renderla riducente o ossidante agendo sulla valvola dell'ossigeno.

Per lo spegnimento della torcia si esegue prima la chiusura della valvola del gas e poi quella dell'ossigeno. In questo modo si evita che la fiamma in fase di spegnimento cerchi ossigeno all'interno della linea di conferimento dello stesso causando spiacevoli inconvenienti.

8.0 Quindi come deve comportarsi il costruttore di fronte ad un nuovo progetto che prevede questo tipo di giunzione?

La prima preoccupazione del progettista è quella di domandarsi la concreta possibilità di realizzare il giunto saldato prendendo in considerazione:

- il tipo di lega
- il tipo di giunto/i
- le dimensioni dei giunti
- la quantità dei giunti
- la posizione di saldatura
- le condizioni ambientali, se all'aperto o al chiuso.

Successivamente si dovrà chiedere se le attrezzature per poter realizzare la giunzione (saldatrice, fiamma per preriscaldamento, indumenti protettivi) sono idonei al processo di saldatura richiesto.

In fine bisogna assicurarsi di avere il personale competente che possa realizzare una saldatura a regola d'arte.

Se tutti questi requisiti vengono soddisfatti si può iniziare a organizzare una sessione per la formazione e qualifica del processo e del personale con i mezzi e le competenze a disposizione andando a ricreare quelle che sono le reali condizioni di saldatura in fabbrica o in cantiere.

Qualificare il processo significa eseguire alcuni campioni saldati destinati a subire tutte le prove non distruttive e distruttive applicabili al tipo di giunto partendo dal controllo visivo prima durante e dopo l'esecuzione della saldatura, un controllo volumetrico qualora si trattasse di un giunto a piena penetrazione, un controllo superficiale tipo liquidi penetranti per poi passare alle prove distruttive applicabili. Macrografia e micrografia, prova di trazione, prova di fatica (qualora il giunto fosse sottoposto ad esempio a cicli termici), ecc.

Quando tutte le prove rispondono positivamente ai requisiti di progetto il processo si può ritenere qualificato garantendo la ripetibilità del processo.

La fabbricazione può avere inizio.

Pivetti Weld - via Berengario n.107; 41012

Carpi (MO) - Mobile +39 349 456 17 54

info@pivettiweld.com

P.IVA 03812270365 C.F. PVTRRT80T26B819S

9.0 Conclusioni

*Lo studio della metallurgia passando dalle prove distruttive;
i controlli non distruttivi il personale addetto qualificato e le procedure di controllo;
lo studio delle case produttrici di saldatrici e di materiali d'apporto;
la rete della commercializzazione dei prodotti;
i consulenti, gli ispettori, i docenti;
i laboratori e gli esperti in materia;*

Tutto si traduce in una sola parola: CERTIFICAZIONE

È questo il valore aggiunto che sta dietro il "pezzo di carta"; purtroppo non tutti riescono a vedere al di là del certificato e spesso la certificazione viene vista come un inutile costo per il quale si può fare a meno.

Spero di avervi dato dei suggerimenti, degli spunti e spero di avervi spinto a ragionare in modo propositivo.

Grazie per l'attenzione.

<i>Emesso in data</i> <i>Issued on</i>	<i>23 gennaio 2019</i>	<i>Nome e Firma dell'ispettore di saldatura</i> <i>Name and sign of welding inspector</i>	<i>IWT Roberto Pivetti</i>
-------------------------------------------	------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

Serie S

Le varianti di potenza S con pulsato standard

S 3 mobile	S 3	S 5	S 8
25-320 A	25-320 A	25-400 A	25-500 A
Range di saldatura	S 3	S 5	S 8
MIG-MAG	25-320 A	25-400 A	25-500 A
Regolazione della corrente	continua	continua	continua
Gas di saldatura	Miscela di gas + CO ₂	Miscela di gas + CO ₂	Miscela di gas + CO ₂

Poli saldabili	
Acciaio Ø in mm	0,6 - 1,2
Aluminio Ø in mm	1,0 - 1,2
CuSi Ø in mm	0,8 - 1,2
Elettrodi di servizio (ES) nella pratica a temperatura ambiente di 25 °C	
Corrente con ES 100%	280 A
Corrente con ES 60%	320 A
ES per corrente max.	75%
Elettrodi di servizio (ES) secondo norme rilevato in conformità allo standard qualitativo DIN EN 60974-1 a 40 °C	
Corrente con ES 100%	280 A
Corrente con ES 60%	320 A
ES per corrente max.	40%

Apparecchio	
Tensione di rete	3-400 V
Tensione di rete massima	4-15% / 3-400 V
Volume di rete, selezione richiesta	16 A
Dimensioni (L x P x A) in mm	812 x 340 x 518
Peso	34 kg

Solo 3 operazioni per una saldatura perfetta

1. Selezione della modalità di funzionamento (es. la prerogativa: portatile creato alla funzione sterzata basata sulla sporcizia del materiale)
2. Combinazione filo/ gas/ materiale
3. Impostazione della corrente di saldatura

TwinPuls® - Ottimale per l'alluminio

TwinPuls gestisce in maniera mirata e separata la fase di fusione e quella di raffreddamento. Il limitato apporto di calore minimizza la deformazione. E la saldatura in posizione diventa più facile e sicura. L'estetica del giunto è sorprendente, quasi come in TIG. Di grande utilità naturalmente anche nel caso di saldatura dell'acciaio inox.



Qualità
Made in Germany

La Serie S

L'ingresso nel mondo professionale della saldatura pulsata. Possibilità di retrofitting con tutti i processi Speed di Lorich.

anche una funzione di protezione del quadro di comando e delle connessioni. Si utilizzano, inoltre, per il trasporto e per avvolgerli il tubo flessibile. Oppure il geniale e robusto carrello portabombola. Con il suo piano di carico bombola gas basso rende più facile sostituire la bombola ed è disponibile anche nella versione doppia per due bombole da 50 L.



LORICH
SAPROM
TECHNOLOGY



La serie S in dettaglio

- ✓ Inverter di saldatura a regolazione continua per saldatura ad arco pulsato MIG-MAG
- ✓ Disponibile a scelta, con raffreddamento naturale oppure ad acqua
- ✓ Trainafilo industriale di precisione a 4 rulli
- ✓ Display con testo in chiaro e selezione lingua
- ✓ Indicazione digitale della corrente di saldatura e della tensione
- ✓ Memoria programmi Tipronic fino a 100 parametri di saldatura
- ✓ Possibilità di regolazione a distanza sulla torcia Powermaster
- ✓ Equipaggiamento opzionale per torcia Push-Pull e trainafilo intermedio (per coprire una distanza di max 43 m)
- ✓ Fabbricata e collaudata nel rispetto di DIN EN 60974-1, con marchio CE, simbolo S ed IP 23
- ✓ Inverter di saldatura a regolazione continua per saldatura ad arco pulsato MIG-MAG
- ✓ Possibilità di upgrade con tutti i processi Speed MIG-MAG (SpeedPuls, SpeedArc, SpeedTorch e SpeedTorch)
- ✓ Con funzione di saldatura ad elettrodo (inclusa scricchiatura a partire dalla S5)
- ✓ In telaio industriale robusto e di facile trasporto
- ✓ Disponibile nella versione compatta o con alimentatore filo separato
- ✓ Possibili varianti a doppio traina filo con uno o due alimentatori filo separati
- ✓ Alimentazione filo disponibile in diverse varianti: da officina, da cantiere, da cantiere navale o per robot
- ✓ Soluzione gestionale "solo 3 operazioni per una saldatura perfetta"

Lorch SpeedArc

E la saldatura diventa un processo di tendenza.
Fino a 15 mm di acciaio saldati in una sola passata.

Masters-of-Speed

SpeedArc per le massime prestazioni MIG-MAG. Fino al 30% più veloce.

Lo SpeedArc è molto più concentrato. Possiede una densità di energia molto più elevata e garantisce, così, una pressione dell'arco maggiore nel bagno di fusione. Il risultato è decisamente sorprendente, in quanto rende la saldatura MIG-MAG più rapida del 30% (max).

Anche 15 mm in una sola passata diventano possibili.

Lo SpeedArc è il massimo in fatto di MIG-MAG, ma non solo la sua velocità lo rende molto più produttivo. Anche i cianfrini che sinora andavano saldati in più passate ora possono essere saldati in "una sola" passata, con spessori fino a 15 mm, grazie allo SpeedArc. Ecco la produttività che conviene, ecco la saldatura a valore aggiunto. Come tutto questo avvenga è e resta un segreto ben custodito dai nostri progettisti che lavorano qui, ad Auenwald. Ma che Voi potete così risparmiare molto e gestire meglio le scadenze. Ve lo diciamo più che volentieri.

SpeedArc. Ideale per i giunti più stretti.

L'arco stabile e concentrato di SpeedArc è ideale da gestire anche nel caso di lunghe estremità filo libere (stick-out), in cianfrini stretti.



Anche così stretto è possibile

SpeedArc economizza materiale.

Sono ormai passati anche i tempi dei grandi cianfrini. Non servono 60°, già 40° sono sufficienti per SpeedArc.



MIG-MAG

SpeedArc penetrazione superiore.



MIG-MAG

Con SpeedArc la penetrazione nel materiale di base è decisamente migliore rispetto alle normali saldatrici MIG-MAG.

