

PROCEDURE E INFORMAZIONI TECNICHE

EURO**SALD**
Welding Technology



TAGLIO DEL TUBO AD ANGOLO RETTO

Tagliare la lunghezza esatta richiesta usando un tagliatubi o una sega per i metalli. Se si usa una sega, si consiglia l'utilizzo di un supporto per garantire un taglio ad angolo retto. Rimuovere tutte le bave interne ed esterne con un alesatore o una lima. Se il tubo dovesse perdere la forma circolare, si consiglia di riportarlo alla dimensione originale utilizzando degli appositi strumenti di calibrazione.



PULIZIA DELL'ESTREMITÀ DEL TUBO E DELLA SUPERFICIE INTERNA DEL RACCORDO

Le aree di superficie di giunzione devono essere pulite e senza tracce di olio, grasso o ossidazioni. Pulire le superfici utilizzando una spazzola in acciaio inox, una tela smeriglio o Scotch-Brite®*. Se le macchie di olio e grasso persistono, si possono eliminare con un normale solvente. Ricordare di rimuovere tutti i residui, come la polvere da smerigliatura, utilizzando un panno asciutto e pulito. Le superfici di giunzione DEVONO essere pulite.



SCELTA DELLA LEGA PER BRASATURA

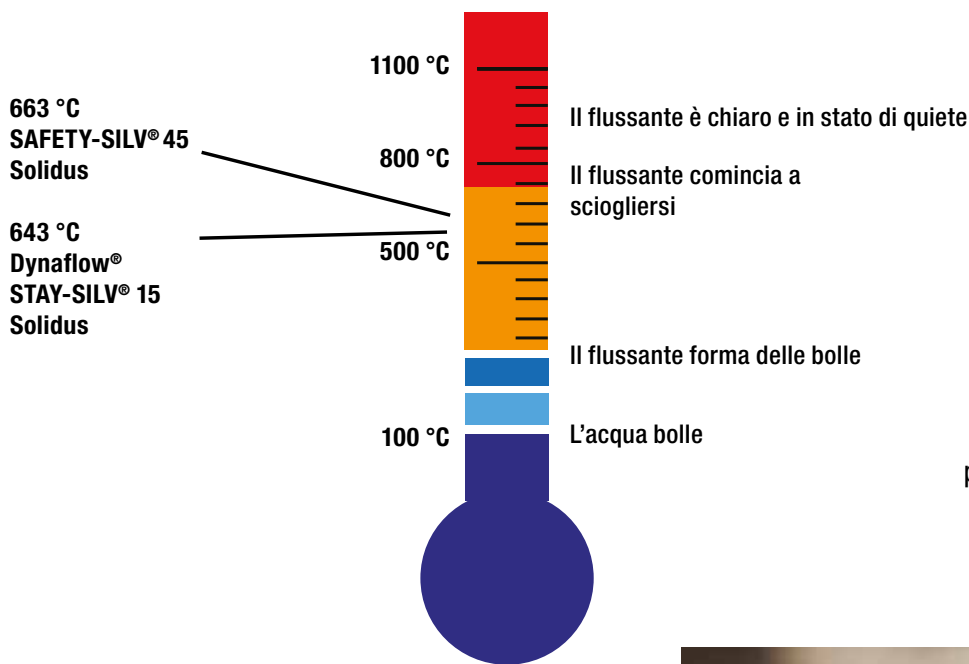
Fare riferimento alle Tabelle nella sezione Leghe di questa guida per la selezione dei metalli di apporto più adatti. Nella brasatura rame con rame si raccomanda l'impiego di Dynaflow®, Harris 0™, Blockade®, STAY-SILV® 5 o STAY-SILV® 15. Queste leghe contengono fosforo e sono autoflussanti sul rame. Nella brasatura di raccordi in ottone o bronzo, si consiglia di usare il fluxante STAY-SILV® bianco o ECO SMART®. Nella brasatura di ferro, acciaio o altri metalli ferrosi, si consiglia di scegliere una delle leghe per brasatura SAFETY-SILV®, come SAFETY-SILV® 45 o SAFETY-SILV® 56 con STAY-SILV® bianco o ECO SMART®. Non usare leghe contenenti fosforo, in quanto la giunzione può risultare fragile.

*Scotch-Brite è un marchio registrato di 3M



USARE IL FLUSSANTE APPROPRIATO

L'uso del fluxante appropriato è importante poiché esso assorbe gli ossidi che si formano durante il riscaldamento e favorisce lo scorrimento e la penetrazione del metallo di apporto. Mescolare la pasta prima dell'utilizzo. Se il fluxante si asciuga, aggiungere una piccola quantità d'acqua fino a che la pasta non raggiunge la consistenza voluta. Quando si usa il fluxante STAY-SILV® bianco, lo si deve applicare solo con una spatola. Al fine di evitare l'eccesso di residui all'interno delle linee di refrigerazione, un sottile strato di fluxante deve essere applicato solo sul tubo maschio. Inserire il tubo nel raccordo e, se possibile, ruotare il raccordo una o due volte nel tubo per garantire una distribuzione uniforme.



Come si presenta il fluxante alla temperatura ottimale per procedere con la brasatura

APPLICAZIONE DEL FLUSSANTE

Il fluxante bianco è usato per molteplici applicazioni. Il fluxante nero è utile per i lunghi cicli di riscaldamento localizzato ad induzione. Viene utilizzato anche per la brasatura di acciaio inossidabile.

Il fluxante verde, progettato per cambiare colore, può brasare acciaio, acciaio inossidabile, Monel®, nichel, rame, ottone, bronzo e altri metalli.

Il fluxante è soggetto a cambiamenti durante il riscaldamento: diventa chiaro attorno ai 593 °C. Ciò indica che le parti sono vicine alla temperatura di brasatura.

* Monel è un Marchio Registrato di Special Metals Corporation.



OSSIGENO / GAS COMBUSTIBILE

Gas combustibili come propano, butano e gas naturale/metano miscelato con l'ossigeno, sono i metodi più comunemente utilizzati per la brasatura. Questi gas hanno infatti un alto potere calorifico, sono sicuri e hanno costi minori se comparati all'acetilene. Si raccomanda di fare riferimento alla sezione relativa all'attrezzatura Harris® di questo catalogo o al sito web per ulteriori informazioni.

OSSIGENO / ACETILENE

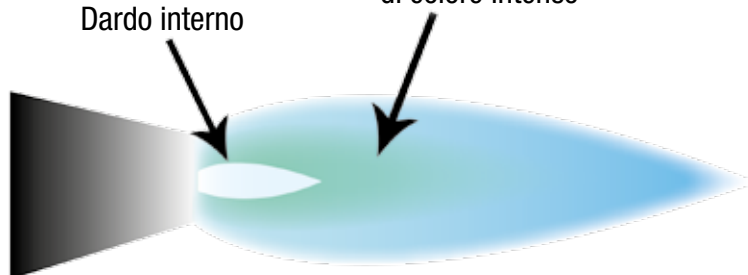
Questi cannelli sono un'alternativa molto diffusa rispetto a quelli che utilizzano una miscela ossigeno/gas combustibile.

Nella maggior parte delle brasature ossi-acetileniche si consiglia di usare una fiamma neutra o carburante (eccesso di acetilene). La fiamma carburante presenta un dardo interno ben definito. Evitare la fiamma ossidante.

Fiamma carburante

Pennacchio acetilenico di colore intenso

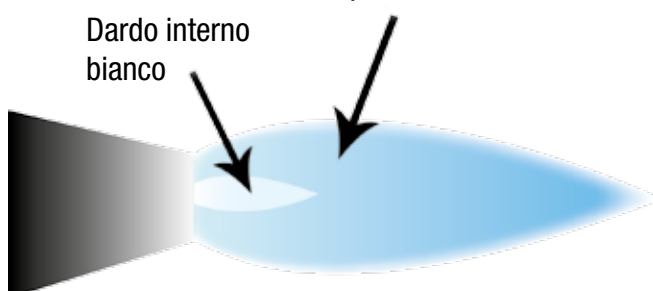
Dardo interno



Fiamma neutra

Senza pennacchio acetilenico

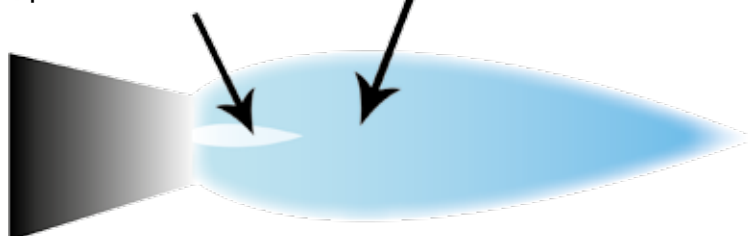
Dardo interno bianco



Fiamma ossidante

Senza pennacchio acetilenico

Dardo interno bianco più stretto e corto



ACCENSIONE DEL CANNELLO

Ci raccomandiamo di leggere e seguire le Istruzioni di Sicurezza del cannello.

Aprire la valvola di gas combustibile (di colore rosso/arancione) di circa 1/2 giro e accendere il gas combustibile. Aprire la valvola dell'ossigeno (di colore blu) fino a che il dardo interno sia visibile.

Per limitare o aumentare il potere calorifico, non si deve agire sulle regolazioni del cannello, ma sostituire la punta con una di diversa dimensione.

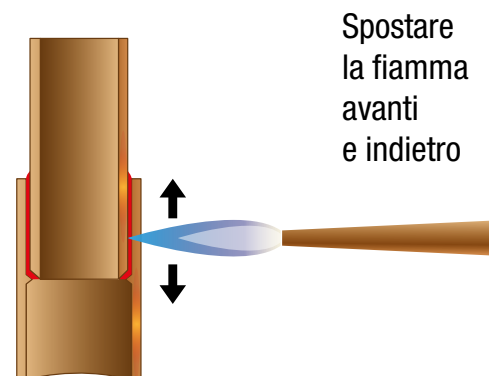
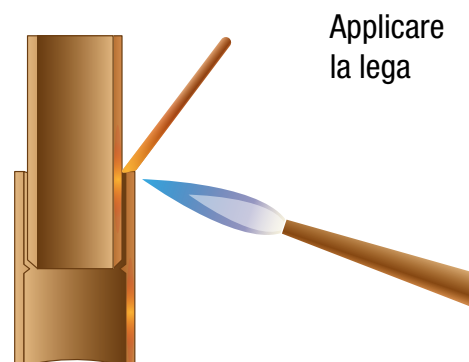
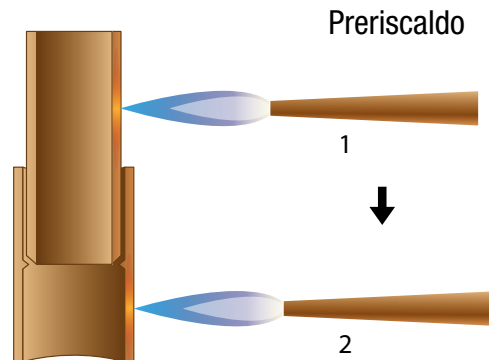
Mantenere il cannello sempre in movimento.

1 Iniziare a riscaldare il tubo partendo dal punto di giunzione. Prima di applicare il metallo di apporto per la brasatura, spostare la fiamma alternativamente attorno al tubo e al raccordo, finché entrambi raggiungono la temperatura necessaria per la brasatura.

2 Dopo questo pre-riscaldamento, spostare il cannello verso la connessione. Il fluxante, quando utilizzato, consente una buona distribuzione della temperatura. Continuare a scaldare il tubo fino a che il fluxante supera la temperatura di 'ebollizione' e diventa fluido e trasparente, simile ad acqua limpida. Controllare che questo stato del fluxante sia uniforme su tutta la superficie del giunto al fine di garantire un riscaldamento omogeneo.

3 Orientare la fiamma dal tubo alla base della connessione e riscaldare fino a che anche i residui di fluxante sul raccordo diventano completamente fluidi.

4 Durante l'operazione, spostare la fiamma avanti e indietro su tutto l'assemblato per mantenere uniforme il calore in entrambe le parti.





APPLICAZIONE DELLA LEGA PER BRASATURA

Introdurre la lega nella giunzione tra il tubo e il raccordo. Il metallo di apporto deve essere aggiunto solo dopo aver riscaldato i metalli di base fino alla temperatura necessaria (consultare le tabelle nella sezione leghe per saldobrasatura di questa guida). In quel momento la fiamma può essere orientata verso la punta del metallo di apporto, per iniziare il processo di fusione. Mantenere il raccordo e il tubo sempre riscaldati, muovendo la fiamma mentre si inserisce la lega per brasatura, la quale si propagherà e riempirà completamente tutte le zone della giunzione. Dopo avere riempito la fessurazione, non aggiungere ulteriore materiale di apporto, poiché una quantità eccessiva non migliorerà la qualità o l'affidabilità della brasatura, ma costituirà solo uno spreco di materiale.

PULIZIA POST BRASATURA



PULIRE DOPO LA BRASATURA

Tutti i residui di flussante devono essere rimossi per i test di controllo e per le prove di pressione. Immediatamente dopo la solidificazione della lega, raffreddare la giunzione e rimuovere i residui di flussante usando una spazzola bagnata o un panno. Usare una tela o una spazzola metallica se necessario.

GIUNZIONI VERTICALI

Riscaldare prima il tubo poi il raccordo alla temperatura corretta (consultare la temperatura di fusione riportata nelle tabelle della sezione leghe per saldobrasatura di questa guida). È importante che entrambi abbiano una temperatura uniforme. Mantenere la fiamma diretta sul raccordo. Se il tubo o i raccordi sono surriscaldati, la lega potrebbe scorrere lungo il tubo, anziché dentro la giunzione. L'applicazione del flussante ECO SMART® in pasta suggerisce la temperatura corretta di preriscaldamento cambiando colore, eliminando la possibilità di applicare errate temperature e di incorrere in difettosità del giunto.

SEPARARE UN GIUNTO BRASATO

Per prima cosa è necessario pulire la giunzione, poi coprire di fluxante il cordone di saldatura e tutta la zona adiacente del tubo e del raccordo. Scaldare poi la giunzione (tubo e raccordo) in modo uniforme, specialmente nei punti di contatto. Quando la lega si sarà liquefatta completamente su tutta l'area della giunzione sarà possibile rimuovere facilmente il tubo. Per ripetere la brasatura del giunto, pulire le estremità del tubo e la parte interna del raccordo, quindi procedere come precedentemente illustrato.

SPURGO DI AZOTO



Dopo lo spurgo di azoto

Prima dello spurgo di azoto

SPURGO DI AZOTO

Durante il riscaldamento per la brasatura, sulla parte interna del tubo di rame si formano delle ossidazioni. Queste impurità, di colore scuro, possono staccarsi e venire trasportate dal refrigerante, e potenzialmente possono intasare piccoli fori.

Le installazioni HVAC/R e gas medicali fanno scorrere l'azoto attraverso il tubo durante la brasatura per prevenire la formazione delle impurità interne. Utilizzare una bassa portata per evitare una pressione eccessiva all'interno del tubo. Un piccolo foro all'estremità della linea consentirà all'azoto di uscire.



ECO SMART®

ECO SMART® è il nuovo e rivoluzionario fluxante di Harris che facilita l'identificazione della corretta temperatura di preriscaldamento. Al raggiungimento della temperatura corretta cambia colore: da verde diventa trasparente, suggerendo quando è il momento di procedere con la fusione della lega.



La tecnica di brasatura è relativamente semplice e le sue regole sono dettate principalmente dal buonsenso. Ogni tanto, però, le cose possono andare male e il processo di brasatura può concludersi con un risultato poco soddisfacente. I casi sotto riportati hanno lo scopo di dare un supporto in queste situazioni. L'obiettivo è quello di fornire dei consigli pratici su quali azioni intraprendere a seconda dei casi.

SE LA LEGA NON SCORRE DENTRO LA GIUNZIONE, ANCHE SE FONDE E FORMA IL CORDONE DI BRASATURA

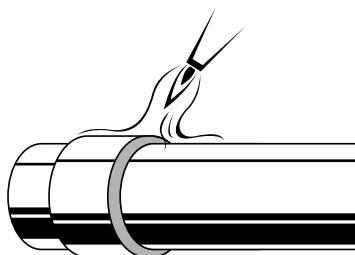
- 1 La parte esterna della giunzione è calda, ma all'interno non ha ancora raggiunto la temperatura ideale.**
Rivedere la corretta procedura di riscaldamento a pagina 9. Ricordarsi di scaldare prima il tubo, per consentire al calore di raggiungere bene l'interno del raccordo.
- 2 C'è un collasso del flussante dovuto al calore eccessivo.**
Se surriscaldato, il flussante può saturarsi con ossidi, rendendo difficoltoso lo scorrimento. Usare una fiamma più 'dolce' e/o applicare un rivestimento di flussante più consistente. Su grandi sezioni o su acciaio Inox, dove il riscaldamento è prolungato, si raccomanda l'impiego del flussante nero Harris STAY-SILV®.

SE LA LEGA NON BAGNA BENE LE SUPERFICI, MA FORMA DEI GRUMI, INVECE DI SCORRERE NELLA GIUNZIONE

- 1 Rivedere la tecnica di riscaldamento.**
 - ▶ I metalli di base non hanno raggiunto la temperatura di brasatura e la lega è stata fusa dalla fiamma del cannello.
 - ▶ La giunzione è stata surriscaldata eccessivamente e il flussante non è più attivo.
- 2 I metalli di base non sono stati opportunamente puliti.**

SE LA LEGA FLUISCE ESTERNAMENTE PIUTTOSTO CHE DENTRO LA GIUNZIONE

- 1 Assicurarsi che il raccordo abbia raggiunto la temperatura corretta e che la fiamma sia rivolta verso di esso.**



SE IL METALLO DI APPORTO SI SPEZZA DOPO LA SOLIDIFICAZIONE

- 1 Quando si brasano metalli differenti, il diverso coefficiente di dilatazione può creare delle tensioni nel metallo di apporto durante il raffreddamento, quando cioè si passa dalla fase liquida a quella solida. A volte questo avviene nelle giunzioni rame-acciaio. Il rame ha un coefficiente di dilatazione maggiore rispetto all'acciaio. Le leghe di brasatura sono tenaci in compressione, ciò è d'aiuto nelle giunzioni acciaio-rame.
- 2 Brasare l'acciaio (o altri metalli ferrosi) con una lega contenente fosforo, può portare alla formazione di fosfuro instabile, con possibilità di rottura. I metalli ferrosi devono quindi essere brasati con leghe prive di fosforo.
- 3 Uno spazio eccessivo tra i giunti può portare alla rottura dei metalli di apporto dovuta a stress o vibrazioni. Assicurarsi che gli spazi rimangano tra gli 0,05 e gli 0,15 mm alla temperatura di brasatura (lo spazio ottimale dipende dal tipo di lega).
- 4 Una rimozione troppo rapida dei residui a volte può causare delle rotture. Lasciare che la giunzione si raffreddi completamente prima di eliminare i residui di flussante.

SE LA GIUNZIONE HA DELLE PERDITE

Il 90% delle perdite è dovuto ad una errata tecnica di brasatura. Le cause principali sono:

- 1 Improprio (non uniforme) riscaldamento delle giunzioni. La conseguenza è una penetrazione inadeguata o incompleta del metallo di apporto. Rivedere la tecnica corretta a pagina 10.
- 2 Surriscaldamento eccessivo, causando la volatilizzazione degli elementi (fosforo, zinco, ecc.).
- 3 Errata regolazione della fiamma, che crea deposito di carbone o causa di una eccessiva ossidazione.

RIPARAZIONE DELLE PERDITE

Le imperfezioni nelle giunzioni rame-rame effettuate con metalli d'apporto fosforo-rame o fosforo-rame-argento si possono riparare usando Blockade®. Procedendo con cautela è possibile ripetere la brasatura della giunzione con Blockade® senza fondere nuovamente la brasatura originale. Pulire accuratamente prima della brasatura.

SCONSIGLIAMO di brasare giunture precedentemente saldate con leghe stagno-piombo. La bassa temperatura di fusione può ostacolare il riempimento della giunzione.

Le imperfezioni nelle giunture brasate con fosforo o leghe ad alta percentuale di argento solitamente possono essere riparate con la lega per saldatura STAY BRITE®. Pulire accuratamente la giunzione prima di saldare ed applicare il flussante liquido STAY-CLEAN® liquid flux.

