

IL MANUALE DELLA BRASATURA

La brasatura:

La brasatura è un metodo di giunzione di due o più metalli tramite la fusione di un terzo metallo di apporto che è la lega brasante. Il metodo consiste nel riscaldamento delle parti, che devono essere unite, fino al raggiungimento della temperatura di fusione della lega brasante. Tale temperatura è sempre inferiore rispetto alla temperatura di fusione dei metalli di base stessi. A tale temperatura, inoltre, la lega brasante fusa è in grado di bagnare i metalli stessi creando quindi, dopo il raffreddamento, l'unione delle parti.

Una prima distinzione può essere già fatta tra brasatura dolce e brasatura forte. Si parla di brasatura dolce quando la temperatura di fusione della lega brasante è inferiore a 450 °C. Al contrario, si definisce brasatura forte quando la temperatura di fusione supera i 450 °C.

Il processo della brasatura e di conseguenza l'unione dei metalli avviene principalmente grazie a due principi di base: la bagnabilità dei metalli e la forza di capillarità.

Il fenomeno della bagnabilità:

Un metallo si definisce bagnabile da una lega quando, ad una determinata temperatura, la lega è in grado di penetrare a livello intermolecolare nel metallo stesso, creando quindi uno strato superficiale intermedio tra lega e metallo che genera la giunzione degli stessi. Di solito tale fenomeno avviene sempre alla temperatura di fusione della lega brasante, quindi la bagnabilità avviene quando il metallo di base è ancora allo stato solido, mentre la lega brasante è allo stato liquido. A questa determinata temperatura, la lega è in grado di penetrare a livello intermolecolare nel metallo di base e, viceversa, il metallo di base penetra nella lega fusa stessa. In questo modo si forma uno strato intermedio superficiale tra metallo di base e lega che, al momento del raffreddamento, rappresenta la giunzione stessa.

Ovviamente non tutte le leghe sono in grado di bagnare i metalli, devono essere scelte leghe e metalli compatibili.

Inoltre la superficie di base, per essere bagnata dalla lega, deve essere pulita da qualsiasi residuo di olio o sporcizia e deve essere libera da ossidi.

Generalmente, per eliminare gli ossidi dalla superficie dei metalli si usano i disossidanti.

La forza di capillarità:

La forza di capillarità rappresenta la capacità della lega fusa di penetrare all'interno di tutte le intercapedini presenti nei giunti che si vogliono unire. In questo modo la lega è in grado di riempire tutti gli interstizi realizzando una giunzione completa senza lasciare fori o porosità. La lega, infatti, alla temperatura di brasatura (stessa della bagnabilità) viene attratta all'interno dei giunti che si vogliono unire e vince anche la forza di gravità. E' evidente che le tolleranze del giunto che si vuole unire devono essere corrette (ne troppo strette, ne troppo larghe), e che, quello che fa fede, sono le tolleranze alla temperatura di

brasatura e non quelle a temperatura ambiente. Solitamente, un giunto che deve essere brasato, deve avere una luce compresa tra 0,1 e 0,2 mm.

Si è dimostrato che anche la forma del giunto può influire sulla forza di capillarità, infatti forme di giunti triangolari o angolari hanno una forza maggiore rispetto a giunti rotondi o quadrati. In questo caso, per forma geometrica si intende la forma della luce all'interno della quale deve infilarsi la lega brasante al momento della brasatura.

Le leghe brasanti:

Le leghe brasanti sono solitamente a base di argento e sono composte anche da rame, zinco, stagno. Questi elementi, presenti in percentuali diverse, generano leghe brasanti che hanno temperatura di fusione diverse tra loro. In alcune leghe, al fine di favorire la bagnabilità o la tenacità del giunto, possono essere presenti anche manganese o nichel. Anche se in alcuni settori è vietato a causa della sua nocività per l'essere umano, esistono ancora e sono commercializzate leghe a base di argento con cadmio. In questo caso devono essere utilizzate in postazioni con adeguati sistemi di aspirazione per evitare che gli ossidi di cadmio, che si formano durante la fusione, siano respirati dagli operatori. Molto comuni sono anche le leghe a base di rame e fosforo, anche in questo caso può essere presente o meno l'argento. Queste leghe sono utilizzate per brasare rame con rame e, in questo caso, possono essere utilizzate senza l'utilizzo del disossidante. Per brasare l'acciaio inox, spesso vengono utilizzate leghe brasanti a base di nichel senza argento, mentre per brasare l'alluminio possono essere utilizzate leghe a base di alluminio o silicio o leghe a base di zinco.

Le leghe brasanti possono essere fornite sotto forma di fili, barrette, nastri, polveri, paste, anelli, preformati, ma anche come leghe rivestite di disossidante o fili con anima di disossidante.

Il processo di brasatura:

Per riscaldare alla temperatura adeguata i metalli di base ed effettuare la brasatura, possono essere utilizzate molti metodi.

Il più comune è l'utilizzo di un cannello, in questo caso si parla di brasatura a mano.

Un altro metodo molto diffuso è quello ad induzione, ovvero tramite un induttore.

Meno spesso si utilizzano dei forni che possono avere o meno una atmosfera protettiva. I forni, inoltre possono anche essere a passaggio (in continuo). L'utilizzo di una atmosfera protettiva permette di brasare senza l'utilizzo del disossidante altrimenti necessario in ambiente normale.

I metalli che possono essere uniti:

Attraverso il metodo della brasatura possono essere uniti praticamente tutti i metalli. La brasatura, infatti, permette di unire metalli diversi tra loro, ma non solo.

Con l'utilizzo di leghe brasanti speciali, possono anche essere uniti acciaio con metalli duri, acciaio con materiali ceramici, acciaio con alluminio, rame con alluminio.

Per ulteriori informazioni e chiarimenti potete contattare l'ufficio commerciale della Divisione Brasatura di Italbras.