



## Brasatura, nozioni generali

La brasatura è un processo che permette la giunzione di materiali metallici (e non) che si realizza attraverso la sola fusione del materiale di apporto, mentre nel frattempo i materiali di base raggiungono una temperatura inferiore alla temperatura di fusione, ma sufficiente per determinare un legame metallurgico. In questo modo, i lembi metallici del giunto da realizzare restano integri.

Si narra che il processo di brasatura fosse già conosciuto ed utilizzato dai Fenici e dagli Etruschi, per cui probabilmente rappresenta il più antico metodo di giunzione attraverso fusione.

Possiamo identificare tre tipologie di brasatura:

- Brasatura Forte, quando il riscaldamento supera la temperatura di 450° e la lega d'apporto lavora per capillarità;
- Brasatura Dolce, quando il riscaldamento non supera la temperatura di 450°C e la lega comunque lavora per capillarità;
- Saldobrasatura, quando il riscaldamento raggiunge e supera gli 800°C, senza fondere i metalli base, e la lega d'apporto lavora utilizzando i principi della saldatura.

Si preferisce utilizzare il processo di brasatura al posto della saldatura quando è necessario diminuire il riscaldamento dei pezzi, quando il giunto è difficilmente saldabile, quando si devono unire materiali diversi tra loro, quando bisogna privilegiare l'aspetto estetico del giunto.

La differenza sostanziale tra brasatura e saldobrasatura è che nella prima la lega lavora per capillarità, mentre nella seconda avviene solo il fenomeno della bagnabilità. In entrambi i processi bisogna limitare al massimo (o evitare) la formazione degli ossidi.

I principale vantaggi del processo di brasatura sono i seguenti:

- Si possono unire spessori molto diversi tra loro, infatti il limitato calore raggiunto non porta alla deformazione dello spessore più sottile;



- Si possono unire giunte dalle forme molto complesse data la facilità del metallo d'apporto di fluire lungo il perimetro da brasare;
- I materiali di base restano per lo più inalterati data la bassa temperatura che si raggiunge durante il processo;
- Le deformazioni dei materiali sono minime, sempre grazie alla velocità del processo ed al basso riscaldamento;
- Si possono unire materiali molto diversi tra loro;
- Non sono richieste operazioni di finitura dopo il processo di brasatura.

Sono presenti anche alcuni svantaggi legati al processo della brasatura:

- Il giunto può assumere delle colorazioni molto diverse rispetto ai metalli base, a causa della diversa struttura del metallo d'apporto utilizzato;
- Possono formarsi dei composti intermetallici che possono generare in alcuni casi fenomeni di fragilità;
- E' necessario riscaldare in modo omogeneo le parti, quindi possono esserci delle difficoltà nel realizzare grandi assemblaggi e giunti di grandi dimensioni;

### **Brasatura Forte**

La brasatura forte permette di realizzare giunti utilizzando materiali di base anche molto diversi tra loro lasciandoli integri, dato che si raggiungono temperature relativamente basse.

I fenomeni fisici che permettono la realizzazione del giunto brasato sono principalmente quello della diffusione intermetallica (bagnabilità) e della capillarità. Un gioco fondamentale riveste la geometria e le dimensioni del giunto per poter ottenere un buon risultato finale. Infatti, a causa delle dilatazioni termiche, bisogna essere sicuri che "a caldo" la lega sia in grado di correre lungo tutto il giunto stesso.

La resistenza finale del giunto dipende dall'area di sovrapposizione dei lembi, dalla distanza tra le superfici da brasare, dal tipo di materiale d'apporto utilizzato, dalla tecnica utilizzata.



Per favorire la bagnabilità dei metalli di base, le superfici devono essere pulite e libere da ossidi: per facilitare questa operazione si utilizzano i disossidanti (in polvere, pasta, liquido).

Le principali leghe (metalli d'apporto) utilizzate sono ad alto contenuto di argento e permettono di unire la maggior parte dei metalli (rame e sue leghe, acciai comuni, acciai inossidabili, ferro, ferro zincato).

Nel caso di giunti rame-rame si possono utilizzare rame del tipo AgCuP e CuP che, solo in questo caso, possono essere utilizzate senza disossidante. Queste leghe, tuttavia, non sono adatte per brasare materiali ferrosi dato che possono generare giunti molto fragili.

### **Brasatura Dolce**

La brasatura dolce permette di realizzare giunti utilizzando metalli anche molto diversi tra loro con temperature di riscaldamento inferiori a 450°C, anche in questo caso solo il materiale d'apporto raggiunge la temperatura di fusione.

Come per la brasatura forte, i materiali di base devono essere puliti e liberi da ossidi ed anche in questo caso si utilizzano degli opportuni disossidanti.

In generale con la brasatura dolce si possono realizzare giunti che resistono a temperature di esercizio non superiori ai 120°C.

### **Saldobrasatura**

La saldobrasatura prevede il raggiungimento di temperature elevate ma la fusione del solo metallo d'apporto. I metalli d'apporto utilizzati in questo caso sono principalmente ottoni e bronzi.