

1 Classificazione

Componenti realizzati con varie tecniche possono giuntati per costituire prodotti più grandi e complessi.

2 Esploreremo le basi di tecniche come quelle elencate.

Fissaggio meccanico, soprattutto la rivettatura

Creazione di un legame metallurgico mediante adesione e diffusione, perciò riscaldando, ma senza raggiungere la temperatura di fusione

Unione tramite fusione con l'uso di varie fonti di calore

Brasature con metalli bassofondenti

Non vedremo le tecniche in grigio

La giunzione differisce dagli altri processi in quanto richiede parti prodotte da altri processi unitari e le unisce in una parte più complessa; quindi, potrebbe anche essere considerato un metodo di assemblaggio.

3 Il prodotto può sostituire una parte che potrebbe essere stata realizzata con altre tecniche (ad esempio un basamento di macchina utensile ottenuto mediante colata può essere sostituito da un basamento saldato) o può essere di un tipo che può essere prodotto solo mediante giunzione (ad es. un telaio di automobile, un radiatore automobilistico, o un telaio di bicicletta).

Mentre la maggior parte dei metodi di giunzione sono usati sui metalli, anche le ceramiche e i polimeri possono essere uniti con tecniche simili, ma come ho detto, non le vedremo.

4 Alcuni giunti sono puramente meccanici e all'interno di questa categoria i dispositivi che realizzano giunti semi-permanenti (come viti e bulloni) sono normalmente trattati tra le tecniche di assemblaggio.

Ci concentreremo sui metodi per stabilire giunti permanenti.

I metodi di giunzione meccanica sono derivati da processi di lavorazione dei metalli, le tecniche allo stato solido si basano su adesione e deformazione, le saldature a fusione sono legate ai processi di colata e i processi allo stato liquido/solido si basano su solidificazione, adesione e sulle tecniche per i polimeri.

Ci sono, tuttavia, differenze sostanziali nel modo in cui questi processi vengono eseguiti e queste differenze saranno al centro della nostra attenzione.

Il piano di classificazione distingue in primo luogo tra tecniche di giunzione permanenti e non permanenti. Quelle permanenti sono poi suddivise in meccaniche, allo stato solido, quelle in cui si ha fusione e quelle in cui solo il materiale d'apporto è nello stato liquido.

5 Le tecniche di giunzione richiedono spesso una notevole competenza. Fumi nocivi, elevate tensioni elettriche e temperature elevate richiedono una protezione dell'operatore. Per questi motivi, e anche per una maggiore produttività, gli sforzi mirano a ridurre al minimo il coinvolgimento dell'operatore e metterò in evidenza opportunità di meccanizzazione

(controllo a ciclo aperto delle macchine) e automazione (controllo a circuito chiuso, senza o con intelligenza artificiale).

6 la tabella confronta le prestazioni di alcuni metodi di giunzione. Le caratteristiche prese in considerazione sono la resistenza meccanica, la gamma di forme di giunzione, la possibilità di giuntare componenti piccoli o grandi, la possibilità di rispettare tolleranze strette, la facilità di manutenzione e di analisi visiva e il costo di realizzazione. Per quanto riguarda la resistenza meccanica si distinguono in negativo le giunzioni tramite graffette (fasteners) e con ripiegature (seaming, crimping) e l'incollaggio. L'incollaggio, assieme alla brasatura, è la tecnica che permette la più ampia gamma di forme di giunzione. L'incollaggio è anche apprezzato per la possibilità di giuntare piccoli componenti, come la aggraffatura, la brasatura e la saldatura a resistenza elettrica. L'incollaggio si distingue ancora in negativo, con la aggraffatura, per quanto riguarda la capacità di gestire componenti grandi. La rivettatura è considerata la migliore nella capacità di soddisfare tolleranze strette, abbastanza buone anche le giunzioni con graffette o bulloni. La saldatura a resistenza è la peggiore per quanto riguarda l'affidabilità (le nostre auto sono saldate con questa tecnica), la facilità di manutenzione è massima con le giunzioni bullonate. Saldatura a resistenza e incollaggio sono anche le tecniche peggiori riguardo la possibilità di analisi visiva, la saldatura ad arco e la brasatura si collocano a metà classifica. La classifica relativa al costo vede primeggiare saldatura a resistenza e aggraffatura, saldatura ad arco, rivettatura e incollaggio sono a metà classifica mentre le tecniche più costose sono brasatura, bulloni e graffette. Non condivido del tutto le classifiche presentate, ma la tabella è utile per cominciare comunque a inquadrare l'argomento.