

INFORMAZIONI GENERALI SULLE LEGHE IN ALLUMINIO

Raramente l'alluminio è commercializzato perfettamente puro a causa della sua scarsa resistenza meccanica. Normalmente richiede l'aggiunta di piccole quantità di altri metalli che ne esaltino determinate caratteristiche.

Alcuni elementi aggiunti ne evidenziano la resistenza meccanica o la resistenza alla corrosione, mentre altri ne sottolineano particolarmente la sua lavorabilità, duttilità, saldabilità e resistenza alle alte temperature.

Qualunque sia la lega il contenuto di alluminio è comunque normalmente superiore al 90%.

Gli elementi che si possono aggiungere in lega all'alluminio si possono distinguere in

- **leganti**, cioè quegli elementi che caratterizzano la lega, ossia ne determinano e definiscono le caratteristiche (meccaniche, fisiche, ecc.) e le peculiarità. Essi sono: Cu, Si, Mg, Zn, Mn, Li;

- **correttivi**, cioè elementi che modificano o migliorano le proprietà strutturali, fisiche o tecnologiche come l'affinazione del grano, la neutralizzazione di alcune impurità nocive, l'innalzamento della temperatura critica di ricristallizzazione, il miglioramento della lavorabilità all'utensile, l'incremento di resistenza ad elevata temperatura. Essi sono: Mn, Fe, Ni, Ti, Sn, Cr, B, Zr.

Vediamo i diversi elementi nello specifico:

SILICIO: migliora la colabilità, riduce la fragilità di ritiro e permette di avere getti compatti. Al suo aumento migliora la resistenza meccanica della lega, senza che si riduca la duttilità.

MAGNESIO: aumenta il carico di rottura e la durezza fino ad un contenuto rispettivamente del 6 e del 10 %; la duttilità si mantiene elevata e buona anche la lavorabilità. Caratteristica peculiare delle leghe al magnesio è la resistenza alla corrosione. Sono molto ossidabili e tendenzialmente fragili di ritiro (proporzionali alla sua percentuale). Come alligante viene aggiunto alle leghe Al-Si poichè lo rende suscettibile di bonifica.

RAME: aumenta gradatamente il carico di rottura e la durezza fino al 12%. Al di sopra la lega diviene troppo fragile per un uso pratico. Contribuisce alla resistenza a caldo e migliora la lavorabilità, ma riduce la resistenza alla corrosione. Se superiore al 5% migliora la colabilità e la fragilità; se inferiore al 2% il contrario.

MANGANESE: migliora le caratteristiche meccaniche e la resistenza alla corrosione, la tenacità e la duttilità del getto (poichè modifica il composto Al-Fe).

FERRO: e' in genere elemento indesiderato. La sua presenza in lega, tuttavia, ha effetti positivi sulla resistenza meccanica particolarmente ad elevata temperatura. Per quanto riguarda le proprietà tecnologiche il ferro esplica una favorevole azione affinante del grano e diminuisce la fragilità del ritiro dei getti. Tuttavia ha scarsa resistenza a corrosione e ciò ne limita l'uso a leghe in cui questa caratteristica non riveste particolare importanza come nelle leghe Al-Cu, Al-Zn o derivate.

ZINCO: leghe Al-Zn molto diffuse in passato, poi lasciate perdere a causa della scarsa resistenza alla corrosione e della fragilità a caldo. Con aggiunta di Mg si temprano in aria.

NICHEL: migliora la resistenza a caldo e a tale scopo si aggiunge in percentuale massima del 3% circa.

TITANIO: energico affinante del grano, come lo scandio ed il cromo.

STAGNO: viene utilizzato per ottenere leghe del tutto particolari caratterizzate da basso coefficiente di attrito. Queste leghe non vengono trattate dalla nostra azienda.

Come gli altri metalli le leghe di alluminio si compattano ed induriscono sotto gli effetti delle varie lavorazioni (laminazione, forgiatura, estrusione, imbutitura, ecc.) che subiscono per essere trasformate in prodotti finiti. Tali lavorazioni modificano lo stato tensionale nel pezzo e le forme originali del grano del metallo affinandone la struttura: tale fenomeno va sotto il nome di incrudimento.

Affinché si possa ripristinare la duttilità iniziale, il prodotto delle lavorazioni sopra menzionate deve essere assoggettato a vari trattamenti termici: per rilassare le tensioni indotte dalle lavorazioni e per renderlo più "morbido" il pezzo viene portato e tenuto ad alta temperatura per lungo tempo. Questa operazione va sotto il nome di "ricottura".

L'alternanza delle lavorazioni a freddo e ricottura sono utilizzate per dare al prodotto finito le caratteristiche fisico meccaniche richieste dall'utilizzo.

Alcune leghe d'alluminio denominate da trattamento termico danno i valori più elevati quando siano portate a temperatura elevata seguita da un rapido raffreddamento in acqua o in aria (rispettivamente "tempra artificiale" o "tempra naturale") e successivo "invecchiamento" a temperatura media. In particolare la scoperta di tale trattamento termico ha reso possibile l'utilizzo delle cosiddette "leghe leggere" a base di alluminio per destinazioni costruttive e strutturali che fino ad allora erano prerogativa degli acciai in quanto subordinate al raggiungimento di certi valori del carico di rottura decisamente superiori a quelli, molto bassi, dell'alluminio puro.