

# INCOLLARE L'ALLUMINIO

## WHAT

L'incollaggio dell'alluminio con l'epossidica

## WHY

L'alluminio, un metallo molto diffuso, ha proprietà fisiche uniche da considerare per un corretto incollaggio con gli adesivi epossidici.



## Perché l'incollaggio dell'alluminio richiede considerazioni speciali

L'alluminio è un metallo popolare che viene spesso scelto in vari processi produttivi. Ha molte proprietà fisiche importanti, tra cui: leggerezza, resistenza alla corrosione, eccellente conduttività, alta riflettività e alta resistenza, oltre a un costo contenuto. Poiché l'alluminio è un metallo così diffuso in produzione, la capacità di unirlo correttamente con una resina epossidica è fondamentale nel processo di produzione.

Esistono molte forme di alluminio e alcune, come l'alluminio anodizzato, possono essere difficili da incollare. Inoltre, l'alluminio è comunemente legato a rame, magnesio, manganese, silicio e zinco. Con un trattamento e una preparazione adeguati, l'epossidica può legarsi bene alla maggior parte degli allumini e delle leghe di alluminio. Per ulteriori informazioni sui metalli compatibili con l'incollaggio epossidico, consultare il Tech Tip 12 di EPO-TEK®.

### Considerazioni per l'incollaggio su alluminio e leghe di alluminio

L'alluminio rappresenta un problema particolare nell'incollaggio, poiché si ossida facilmente formando uno strato isolante/passivo di ossido di alluminio. È interessante notare che sia l'alluminio che l'ossido di alluminio possono mantenere la loro apparente lucentezza e riflettività in un ambiente asciutto. Tuttavia, l'alluminio, se ossidato, diventa un isolante elettrico e meccanicamente provoca un legame più debole rispetto a quello non ossidato. Ciò può comportare una riduzione della resistenza al taglio fino al 50%. L'alluminio ossidato può inoltre causare problemi di incollaggio e di proprietà elettriche sia a breve termine che per tutta la durata dell'incollaggio.

Un altro problema dell'alluminio è la corrosione galvanica. La corrosione galvanica provoca la formazione di uno spesso strato di ossido passivato che fa crollare la conduttività elettrica e indebolire il legame. L'alluminio e le leghe di alluminio possono corrodersi galvanicamente se collegati elettricamente a metalli con una grande differenza di indice anodico, come l'argento presente negli adesivi a conduzione elettrica (ECA). L'alluminio ha un indice anodico di -0,90-0,95 V, mentre l'argento è un metallo nobile con un indice anodico di soli -0,15 V. Questa grande differenza anodica può portare a una significativa corrosione dell'alluminio. Un metodo comune per prevenire la corrosione galvanica consiste nel placcare l'alluminio con un metallo che non si corrode, come il nichel o l'oro.

## E l'alluminio anodizzato?

Sebbene l'alluminio sia un substrato di incollaggio comune per l'epossidica, l'alluminio anodizzato può presentare una serie di problemi di incollaggio. L'alluminio anodizzato è un processo di passivazione indotto per via elettrolitica, in cui si verificano diversi cambiamenti fisici sulla superficie, tra cui uno strato di ossido di alluminio più spesso, un aumento della porosità e una maggiore resistenza/ fragilità.

La forza di adesione meccanica di una resina epossidica può essere favorita dalla maggiore porosità della superficie anodizzata. Questi pori possono agire come punti di ancoraggio (meccanismo simile al Velcro®) che lega l'epossidico all'alluminio. Il problema, tuttavia, deriva dal fatto che la maggior parte dell'alluminio anodizzato viene sigillato dopo il processo di anodizzazione. La sigillatura può essere effettuata con un'ampia gamma di metodi che riducono le dimensioni dei pori per aumentare la resistenza alla corrosione. Questi metodi includono l'immersione in solventi quali: acqua, acetato di nichel, acetato di cobalto, sodio caldo o persino Teflon®. Molti di questi processi di sigillatura possono lasciare l'alluminio con un'adesione inferiore alla media.

### Esempi di applicazioni in cui l'alluminio viene spesso incollato con l'epossidico

Fotonica e ferule

Pannelli solari

Alloggiamenti per moduli RF

Dissipatori

Aerospace

Placcatura PCB

## Soluzioni per un migliore legame con l'alluminio

La soluzione migliore per qualsiasi problema di incollaggio dell'alluminio è una buona preparazione della superficie e una corretta galvanica. Una corretta preparazione della superficie aumenta notevolmente la capacità dell'epossidico di aderire efficacemente. Per ulteriori informazioni sulla preparazione della superficie, consultare il Tech Tip 13 di EPO-TEK®. Esistono anche diversi modi per ridurre al minimo lo strato di passivazione che si può formare sulla superficie dell'alluminio. Il metodo più semplice e diretto consiste nel combinare l'abrasione con una passata di acetone o IPA.

Per una pulizia/preparazione ottimale della superficie è possibile utilizzare un processo di pulizia più approfondito in quattro fasi:

1. Pulizia/sgrassaggio: L'alluminio viene immerso, spruzzato o pulito con un solvente clorurato, chetone o alcool minerale. L'alluminio può anche essere sgrassato a vapore con un solvente clorurato.
2. Abrasione: La superficie viene strofinata o abrasa con un detergente.
3. Mordenzatura: la superficie viene trattata chimicamente con una soluzione di acido forte. Esempi: acido solforico e bicromato di sodio o acido citrico per una pulizia meno efficace ma più ecologica.
4. Risciacquo: Il pezzo viene poi risciacquato con acqua deionizzata

CONCLUSION

Con una preparazione adeguata, la maggior parte dei tipi di alluminio può essere facilmente incollata con adesivi epossidici per un'ampia gamma di applicazioni.



REACH  
COMPLIANT



MIL STD  
883/5011  
COMPLIANT

