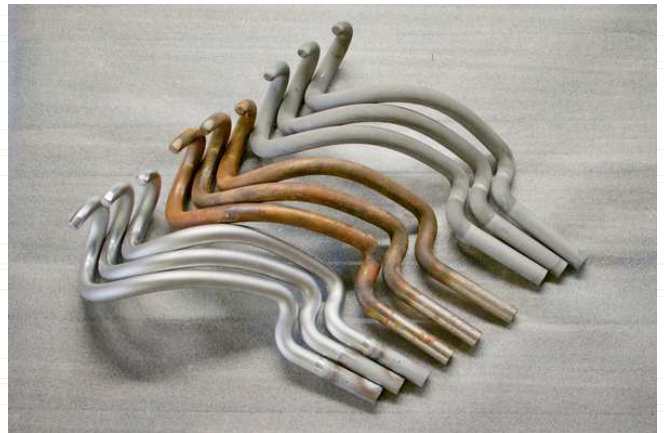


GLI ACCIAI INOSSIDABILI E LA LORO RESISTENZA ALLA CORROSIONE

Gli acciai inossidabili, grazie all' elevato tenore di cromo contenuto in lega, si ricoprono spontaneamente di uno strato di ossido di cromo (normalmente Cr_2O_3) molto sottile, compatto, trasparente e ben aderente alla superficie detto film di passività: tale strato di ossidi preserva gli acciai inossidabili dalle aggressioni dell' ambiente circostante e ne garantisce la resistenza alla corrosione.

La passivazione degli acciai inossidabili dipende in larga misura dal tenore di cromo presente in lega: secondo la Euronorm 10088 è necessario un tenore minimo di 10.5% di cromo per poter garantire la passivazione in aria a temperatura ambiente di questi materiali. Secondo altri autori la percentuale di cromo per permettere la formazione di un film passivo stabile è leggermente più elevata e si attesta attorno al 12%. Si noti, inoltre, come la possibilità o meno di formare uno strato passivo dipenda in larga misura anche dal tenore di ossigeno dell' ambiente, dal suo grado di acidità/basicità (pH) e dalla temperatura.



L' ottimo comportamento alla corrosione degli acciai inossidabili va anche ricercato in un'altra importante caratteristica:

Il film passivo di ossidi di cromo è dinamicamente stabile. Ciò significa che qualora il film passivo venga danneggiato localmente per effetti meccanici o per azioni chimiche, lo strato di ossidi di cromo è in grado di riformarsi spontaneamente purché l' ambiente circostante abbia un sufficiente potere ossidante. In tal senso, l' atmosfera e l' acqua costituiscono una sufficiente fonte d' ossigeno per il meccanismo della passivazione.

Altri elementi chimici, direttamente o indirettamente, influenzano l' adesione, la stabilità, lo spessore, la possibilità di formazione e la velocità di ricostruzione di tale film e di conseguenza la resistenza alla corrosione dell' acciaio.

Questi elementi sono il molibdeno, l' azoto, il nichel, il titanio ecc. Esistono pertanto acciai inossidabili che possono garantire resistenza alla corrosione molto elevata anche in ambienti particolarmente aggressivi.

Tuttavia affinché il meccanismo della passivazione possa verificarsi e mantenersi stabile nel tempo, è necessario che lo strato superficiale dell' acciaio sia esente da qualsiasi elemento che possa ostacolarne o ritardarne l' innescamento. Ci si riferisce, in particolare, a ossidi di saldatura o ossidi dovuti ad alterazioni termiche, sostanze contaminanti (ad esempio particelle derivanti da altri materiali metallici, come l' acciaio di carbonio), sporcizia di varia natura (grassi, olii ecc...), che possono provenire dal ciclo tecnologico delle lavorazioni a cui il materiale di base è stato sottoposto per arrivare al componente finito, o più semplicemente possono dipendere da una cattiva movimentazione o stoccaggio (ad esempio trasporto con funi di acciaio al carbonio arrugginito direttamente in contatto con l' acciaio inossidabile).

In presenza di alterazioni della superficie l' acciaio inossidabile non può beneficiare del fenomeno della passivazione e si manifestano attacchi corrosivi più o meno accentuati con morfologia tipo pitting.

Affinché il manufatto in acciaio inossidabile possa garantire appieno le proprietà anticorrosive, è necessario che la sua superficie sia adeguatamente ripulita e preparata per espletare nel miglior modo possibile le proprietà di passivazione: le operazioni tecnologiche dedicate alla messa a punto della superficie dell' acciaio inossidabile prendono il nome di decapaggio e passivazione.

DECAPAGGIO E LA PASSIVAZIONE

Esistono diversi metodi per preparare le superfici secondo le finalità sopra descritte: tali metodi sono scelti in funzione del genere di ossido o del tipo di contaminazione subita dall' acciaio, tenendo però presente il tipo di materiale, la forma e la tipologia del componente nonché il numero di pezzi sui quali operare il processo.

Il Decapaggio:

Il procedimento di decapaggio è finalizzato a rimuovere le scaglie di ossidi resistenti, formar tesi in conseguenza a riscaldamenti a temperatura elevata in presenza di un'atmosfera ossidante. E' quanto accade, ad esempio nei processi di eliminazione a caldo e di fucinatura, durante i trattamenti termici o dopo le operazioni di saldatura.

I sistemi di decapaggio sono di due tipi: decapaggio meccanico e decapaggio chimico.

Il decapaggio meccanico viene eseguito con sabbie silicee, corindone, sfere di vetro o di acciaio inossidabile, spazzole di acciaio inossidabile o di materiali inerti.

Grande attenzione dev' essere posta per evitare fenomeni di contaminazione ferrosa dell' acciaio inossidabile, facendo sempre uso di strumenti specificatamente dedicati; in particolare le attrezzature usate (sfere, sabbie, ecc.) non dovranno mai aver lavorato, in precedenza, con altri materiali metallici.

Di solito il decapaggio meccanico può precedere quello chimico, soprattutto quando lo strato di ossidi da rimuovere è molto consistente e resistente. Nel caso dei decapaggi per via chimica si utilizzano bagni acidi. Queste modalità di decapaggio sono le più diffuse e si basano su soluzioni di acido solforico (H_2SO_4), o soluzioni di acido nitrico (HNO_3) o di acido fluoridrico (HF), portati a temperature superiori a quella ambiente.

Il tempo di permanenza richiesto alla soluzione decapante per rimuovere l' ossido superficiale è funzione del tipo di scaglia da asportare, dello spessore e della sua aderenza al metallo sottostante.

Dopo il decapaggio, il componente trattato dev' essere rapidamente raffreddato e lavato in acqua; quest' ultimo passaggio consente il distacco delle ultime tracce di scaglia dalla superficie. Il lavaggio dovrà essere particolarmente accurato per ripulire tutta la superficie da ogni possibile traccia della soluzione corrosiva utilizzata.

Nei bagni di decapaggio è necessario evitare tempi di permanenza troppo prolungati per non danneggiare le superfici dei componenti; inoltre è importante individuare la presenza di interstizi o di cavità occluse lungo la superficie dei pezzi che rappresentino zone non facilmente accessibili per il lavaggio finale con acqua.

Vista la tossicità e l' aggressività delle sostanze impiegate, ogni bagno di decapaggio deve prevedere opportuni impianti di captazione dei fumi, sistemi di controllo e sicurezza ed impianti di smaltimento o di trattamento delle acque acide.

A titolo informativo si ricorda che, attualmente, esistono soluzioni decapanti, cosiddette "ecologiche", basate sull' uso di acqua ossigenata addizionata con stabilizzanti, che consentono un più agevole smaltimento dei prodotti finali. Quando non è possibile eseguire il trattamento in un bagno decapante a causa delle dimensioni del pezzo o qualora si volesse eseguire il decapaggio soltanto su una parte del componente, è necessario ricorrere alle "paste decapanti", utilizzate a freddo sulle zone da trattare. Tali sostanze sono molto impiegate, ad esempio, per il decapaggio dei cordoni di saldatura. Miglior risultato è ottenibile con l' abbinamento del decapaggio meccanico, mediante sabbiatura, seguito dal decapaggio chimico.

La Passivazione:

Il trattamento di passivazione viene eseguito per ripristinare rapidamente ed in modo controllato il naturale strato passivo degli acciai inossidabili eliminando, nel contempo, le eventuali tracce di contaminazione superficiali: tale trattamento, infatti, dovrebbe essere propriamente chiamato "decontaminazione". La passivazione, come regola generale, segue sempre il processo di decapaggio.

La passivazione è molto utile, ad esempio, nei casi in cui la superficie di acciaio inossidabile risulti contaminata da ferro. Le particelle di metalli poco nobili, possono creare le premesse per attacchi corrosivi superficiali, anche in ambienti non molto aggressivi: in questi casi si osservano fenomeni di macchiatura della superficie (di colore ruggine nel caso di contaminazione ferrosa, biancastra nel caso di contaminazione da alluminio o zinco) conseguenza della rapida ossidazione del contaminante (acciaio, alluminio o zinco) e non, come erroneamente si crede, dell' acciaio inossidabile.

Nei casi più estremi, il deposito di ossido può essere causa di danni anche per l' acciaio inossidabile, in quanto può ostacolare il fenomeno di passivazione, oltre che costituire una zona preferenziale di innesco per la corrosione.

Il processo è normalmente condotto con bagni passivanti, utilizzando soluzioni meno aggressive rispetto a quelle del decapaggio: in genere si tratta di soluzioni diluite di acido nitrico, HNO_3 .

Scopo di questo trattamento, come già accennato, è quello di "sciogliere" gli eventuali contaminanti presenti in superficie e ripristinare lo strato di protezione (film passivo), accelerando il processo di passivazione naturale dell' acciaio inossidabile.

Anche per gli impianti ove si esegue la passivazione è necessario avere adeguati sistemi di smaltimento e di sicurezza opportuni.

Come nel caso del decapaggio possono essere utilizzate paste passivanti per il trattamento localizzato di zone limitate dei componenti.