



Prevenire la formazione della ruggine nell'acciaio inox

Prevenire la formazione della corrosione nell'acciaio inox

Introduzione ai fenomeni di corrosione nei raccordi in acciaio inox

L'acciaio inox è noto per la sua resistenza alla corrosione, ma può comunque essere soggetto a fenomeni di corrosione in determinate circostanze. Questo testo fornisce delle informazioni guida di carattere generale per prevenire la formazione dei fenomeni di corrosione nei raccordi in acciaio inox. Esploreremo alcuni tipi di corrosione che possono colpire l'acciaio inox e le tecniche di prevenzione più efficaci.

La resistenza dell'acciaio inox alla corrosione è data principalmente dalla presenza di cromo nella sua composizione chimica in concentrazioni superiori al 10,5%, in quanto il cromo permette la formazione, in ambienti neutri sufficientemente ossidanti (come l'aria che respiriamo), di uno strato protettivo di ossido sulla superficie. Questo strato di ossido, chiamato film passivo o di passività, impedisce il contatto diretto dell'acciaio inox con l'ambiente circostante, proteggendolo così dalla corrosione.

Nel caso in cui il film passivo venga asportato, ad esempio durante le lavorazioni o a causa di abrasioni, graffi, ecc., a patto di essere sempre in condizioni sufficientemente ossidanti, questo si riformerà spontaneamente, andando a ripristinare le condizioni di "inossidabilità".

Tuttavia, in determinate condizioni (ad esempio ambienti circostanti particolarmente aggressivi, lavorazioni non condotte in maniera ottimale, ecc.), la passivazione può essere compromessa, portando al fenomeno della corrosione.

Prima di affrontare la prevenzione della corrosione nei raccordi in acciaio inox, è importante comprendere i diversi tipi di corrosione che possono colpire questo materiale. Di seguito vengono riportati alcuni fenomeni di corrosione.

Corrosione per vaiolatura

La corrosione per vaiolatura, o pitting, può verificarsi quando l'acciaio inox viene esposto ad ambienti contenenti specifici ioni, tra cui gli ioni cloruro (o gli alogenuri in genere). Questi ioni rompono localmente lo strato passivo e ne impediscono la riformazione.

Superficialmente, il pitting si presenta come una piccola cavità, ma è un danneggiamento fortemente penetrante, che può portare ad avere in alcuni casi anche forature passanti. L'aggressività dell'ambiente cresce con l'aumentare della temperatura.

Per prevenire la corrosione per vaiolatura, bisogna limitare la presenza delle sostanze aggressive nell'ambiente circostante e/o abbassare le temperature d'esercizio. Inoltre, è possibile utilizzare leghe di acciaio inox con una maggiore resistenza alla corrosione per vaiolatura.

Corrosione interstiziale

La corrosione interstiziale, o crevice, può verificarsi in corrispondenza di interstizi (ad esempio tra superfici accoppiate, non necessariamente entrambe in acciaio inox) o di zone “schermate” (ad esempio sotto un deposito) ed in presenza di un ambiente, anche non fortemente aggressivo, contenente ioni cloruro. All’interno dell’interstizio, la soluzione diventa sempre più aggressiva fino ad avere la rottura del film passivo. L’aggressività dell’ambiente cresce con l’aumentare della temperatura.

Per prevenire la corrosione interstiziale, bisogna evitare che si vengano a formare interstizi o, se possibile, allargare l’interstizio per facilitare il ricircolo della soluzione all’interno dello stesso. Anche agire sull’ambiente (limitare la presenza di sostanze aggressive e/o la temperatura d’esercizio), può aiutare nel prevenire la formazione di questo fenomeno di corrosione.

Inoltre, è possibile utilizzare leghe di acciaio inox con una maggiore resistenza alla corrosione interstiziale.

Corrosione sotto tensione

La corrosione sotto tensione, o stress-corrosion cracking, si può manifestare quando il materiale è sottoposto ad uno stato di sollecitazione a trazione (tensioni residue dovute alle lavorazioni e/o indotte dall'applicazione) e, contemporaneamente, si trova in un ambiente aggressivo con temperature superiori a quella ambiente. Gli acciai inossidabili più inclini a questa problematica sono gli austenitici, mentre lo sono di meno i ferritici e i duplex. In queste condizioni, si possono generare delle cricche che possono portare il componente a rottura.

Per evitare problemi di corrosione sotto tensione, bisogna eliminare una o più di queste condizioni (ad. esempio, scelta di un acciaio inox meno incline, trattamenti termici per rimuovere le tensioni residue ed evitare, se possibile, che il componente sia soggetto a sforzi di tensione durante l'impiego, agire sull'ambiente, ecc.).

Corrosione intergranulare

La corrosione intergranulare può verificarsi quando gli acciai inossidabili, in presenza di sostanze aggressive, si trovano allo stato sensibilizzato, ossia in una condizione di minore resistenza alla corrosione. La sensibilizzazione degli acciai inossidabili è causata dalla permanenza, per tempi opportuni (che dipendono, per esempio, dal tenore di carbonio nell'inox), a una temperatura compresa nell'intervallo di sensibilizzazione (per esempio, per gli austenitici, l'intervallo di sensibilizzazione va dai 450 °C agli 850 °C). Questo causa la precipitazione di carburi di cromo, con conseguente diminuzione della resistenza alla corrosione.

Per evitare la corrosione intergranulare, bisogna evitare che l'inox permanga per un tempo sufficiente all'interno dell'intervallo di sensibilizzazione. Per questo motivo, nel caso siano previste saldature o temperature di esercizio elevate, sono preferiti gli acciai inox "low carbon" e gli acciai inox stabilizzati (ossia quelli che contengono nella loro composizione chimica elementi stabilizzanti, quali titanio e niobio).

Corrosione galvanica

La corrosione galvanica si verifica quando, in presenza di un elettrolita, due materiali metallici con diversa nobiltà sono collegati direttamente tra di loro con continuità elettrica. Quando queste condizioni si verificano, il metallo meno nobile si corrode per corrosione galvanica, con una velocità che dipende dalla differenza di nobiltà tra i due materiali e dal rapporto tra la superficie del materiale più nobile e quella del materiale meno nobile.

Gli acciai inossidabili, allo stato passivo, sono tra i metalli più nobili, quindi generalmente è l'altro metallo, se meno nobile, ad essere interessato dalla corrosione galvanica.

Interporre un materiale isolante tra i due metalli, quindi interrompendo la continuità elettrica, può limitare l'insorgenza di questo fenomeno di corrosione.

Contaminazione ferrosa

Questo fenomeno è causato da un inquinamento superficiale da materiale ferroso. Questo può avere origine, per esempio, da un cattivo immagazzinamento dei componenti o dall'uso di utensili non idonei o che hanno precedentemente lavorato con acciai comuni.

Nel caso di inquinamento superficiale da materiale ferroso, inizialmente è la particella di ferro a corrodersi. Tuttavia, se questa non viene adeguatamente e tempestivamente rimossa dalla superficie dell'inox, potrebbe portare ad un danneggiamento superficiale del componente in inox stesso.

Per evitare problemi di contaminazione ferrosa, è bene quindi che i componenti vengano lavorati con utensili adeguati, che hanno lavorato esclusivamente con acciai inossidabili, e che durante tutte le fasi, dalla produzione all'installazione, siano presi tutti gli accorgimenti per evitare l'inquinamento superficiale (adibire dei locali appositi per lo stoccaggio di componenti solo in inox, evitare che vicino agli acciai inossidabili si lavorino altri materiali, uso di pellicole superficiali protettive, ecc.).

Nel caso di inquinamento, si può provvedere alla rimozione delle particelle ferrose dalla superficie tramite appositi trattamenti di decontaminazione.

Suggerimenti per la prevenzione della corrosione nei raccordi in acciaio inox

Scelta della corretta tipologia di acciaio inossidabile

I gradi di acciaio inossidabile disponibili sul mercato sono molteplici, ognuno dei quali è caratterizzato da proprie caratteristiche (resistenza alla corrosione, proprietà meccaniche, lavorabilità, saldabilità, ecc.). La scelta dell'acciaio inox deve essere quindi fatta in base agli scopi di utilizzo previsti.

Il primo passo da fare, per evitare problematiche in esercizio, è quello di identificare le caratteristiche dell'ambiente in cui l'inox sarà inserito, in maniera tale da scegliere la tipologia di acciaio inossidabile idonea per quel specifico sistema e ragionevolmente prevenire fenomeni di corrosione. Come già detto, dovranno essere comunque presi i giusti accorgimenti anche durante le fasi di realizzazione, stoccaggio, movimentazione ed installazione del componente, al fine di non compromettere la resistenza alla corrosione dell'inox.

Un esempio pratico può essere fatto confrontando l'acciaio inox AISI 304 e l'acciaio inox AISI 316.

L'acciaio inox AISI 304 contiene una percentuale di cromo che va dal 18% al 20%, e una percentuale di nichel compresa tra l'8% e l'11%. È definito commercialmente anche come acciaio 18/8 o 18/10, proprio in riferimento al quantitativo medio di questi due elementi. L'acciaio inox AISI 316 contiene invece cromo in una percentuale che va dal 16 al 18%, nichel in una percentuale che va dal 10 al 14%, e molibdeno in una percentuale compresa tra il 2 ed il 3%. La presenza intenzionale del molibdeno nella composizione chimica dell'AISI 316 conferisce a questo acciaio inox una resistenza maggiore alla corrosione, rispetto all'AISI 304, a sostanze quali acidi o contenenti ioni cloruro.

Nel caso si debba scegliere tra questi due inox, l'AISI 316 è quello che può garantire una maggiore resistenza alla corrosione.

È da sottolineare comunque che in commercio esistono tipologie di inox caratterizzate da una resistenza alla corrosione maggiore rispetto all'AISI 316.

Un altro esempio di corretta selezione del materiale può essere fatto in questo caso considerando le fasi di trasformazione: se l'inox deve essere saldato, sono preferibili, come già detto, gli acciai inossidabili a basso contenuto di carbonio, ossia quelli che hanno la lettera L nella loro sigla (ad esempio AISI 304L e AISI 316L).

Tecniche di saldatura per ridurre la formazione dei fenomeni di corrosione

In linea generale, gli acciai inossidabili possono essere saldati in maniera agevole impiegando le tecniche di saldatura comunemente utilizzate dal mercato. Fra le più diffuse, si menzionano la saldatura TIG e quella laser.

La saldatura è tuttavia un processo speciale, quindi è opportuno gestire queste fasi al meglio, per ottenere dai giunti saldati le migliori caratteristiche possibili e per evitare qualsiasi problematica che potrebbe insorgere (incompleta penetrazione del giunto, porosità, ossidi superficiali, colpi d'arco e spruzzi, ecc.). Ad esempio, è bene che vengano scelti i corretti parametri di saldatura in funzione dei componenti da saldare e della tecnica di saldatura, impiegare (se previsto) un materiale d'apporto idoneo in funzione degli acciai inox da saldare, utilizzare gas di protezione sia al dritto sia al rovescio, prevedere successivi trattamenti di decapaggio e passivazione, soprattutto nel caso in cui non siano stati utilizzati gas di protezione durante la saldatura, ecc.

Manutenzione e pulizia dei raccordi in acciaio inox per prevenire la formazione di ruggine

La manutenzione e la pulizia ordinaria dei raccordi in acciaio inox sono utili per prevenire la formazione di ruggine. È importante pulire i raccordi in acciaio inox utilizzando soluzioni e mezzi idonei, prevedendo anche un risciacquo finale con acqua dolce o deionizzata. Dovranno essere evitati detergenti troppo aggressivi (ad esempio acido cloridrico o soluzioni contenenti alogenuri), soprattutto se non è possibile garantire che questi vengano accuratamente e totalmente rimossi dal risciacquo finale.

È fondamentale rimuovere eventuali depositi di sporco o detriti che possono accumularsi sui raccordi.

Un' altro suggerimento utile è l'asciugatura. Dopo la pulizia, è buona norma asciugare accuratamente i raccordi in acciaio inox per evitare la formazione di macchie, soprattutto se l'acqua è ricca in calcare.

La manutenzione ed ispezione regolare dei raccordi in acciaio inox aiuta sia a mantenere la loro integrità strutturale, sia a intervenire tempestivamente in caso di individuazione di eventuali segni di corrosione o danneggiamento sui raccordi.

Conclusioni e raccomandazioni per la prevenzione della corrosione nei raccordi in acciaio inox

La formazione dei fenomeni di corrosione nei raccordi in acciaio inox può essere prevenuta con una combinazione di misure preventive. È fondamentale pertanto comprendere i diversi tipi di corrosione che possono colpire gli acciai inox e adottare le tecniche di prevenzione più efficaci.

Da sempre al servizio della clientela

Una rete commerciale capillare e diffusa nei cinque continenti ci permette di essere sempre concretamente vicini alla clientela, per recepirne le necessità e soddisfarne rapidamente tutte le richieste.

Perché i nostri agenti non sono semplici venditori, bensì, in senso più ampio, sensibili trait-union tra noi e il mercato. E sono i primi testimoni di una politica aziendale che punta ad offrire un servizio completo, basato sulla flessibilità e sull'orientamento al cliente.

La vasta gamma produttiva e la grande disponibilità di pezzi a magazzino consentono, unitamente ad un innovativo sistema gestionale, di evadere gli ordini in tempi brevissimi.

Rizzato Inox Group è attualmente parte di un gruppo di aziende italiane attive nella produzione di accessori per l'industria alimentare e farmaceutica.

- **ZAC SRL** - VALVOLE ASETTICHE PER L'INDUSTRIA FARMACEUTICA - www.zacsrl.it



*dal
1966*

Rizzato^{inox}
VALVOLE FILTRI SPECOLE

RIZZATO INOX GROUP SRL

Via Trieste, 13

I-36010 Cogollo del Cengio

(Vicenza) Italia

Tel. + 39 0445 320303

Fax + 39 0445 320057

E-mail: info@rizzatoinox.com

<https://rizzatoinox.com>



Seguiteci anche su:

