

I PROCESSI DI DECAPAGGIO PER L'ACCIAIO INOX

Abbiamo esaminato i principali processi di decapaggio riguardanti le superfici di acciaio inossidabile. I sistemi di decapaggio possono essere di tipo meccanico oppure chimico. Recentemente sono state messe a punto delle composizioni adatte a rimuovere numerosi generi di ossidi.

di Fausto Capelli

Si è voluto esaminare i procedimenti in generale raccomandati per decapare le superfici di acciaio inossidabile, sia che si tratti di prodotti piani (lamiere o nastri), che possono aver subito laminazioni a caldo, fucinature, trattamenti termici; sia che si tratti di componenti finiti che abbiano subito lavorazioni meccaniche, saldature, ecc.

In entrambi i casi è necessario riuscire ad eliminare le scorie (calamina in generale), più o meno resistenti che si formano sulla superficie dell'acciaio inossidabile in maniera tale da consentire il naturale scambio con l'ossigeno che crea lo strato

passivo.

Tutto questo per evitare che quando il componente finale viene messo in esercizio, non si creino le premesse per fenomeni corrosivi localizzati, le cosiddette corrosioni «sotto schermo».

Il decapaggio

Come accennato nella premessa questo trattamento è finalizzato a rimuovere scaglie di ossidi formati in conseguenza a riscaldamenti in temperatura elevata con presenza di ossigeno atmosferico, come succede, ad esempio, per la laminazio-

ne a caldo, la fucinatura, i trattamenti termici, la saldatura, ecc.

I sistemi di decapaggio possono essere di tipo meccanico o di tipo chimico. I primi (fig. 1) possono eseguirsi con sabbia silicea, corindone, oppure con sfere di vetro o di acciaio inossidabile. I decapaggi meccanici più energici possono a volte precedere quelli chimici quando la quantità di scaglia è di considerevole spessore e risulta molto aderente alla superficie metallica.

Nel caso dei decapaggi chimici si agisce con bagni solitamente a temperature superiori a quella ambiente e per tempi commisurati sia all'entità della scaglia da asportare, sia alla sua aderenza.

Nella tabella 1 sono riportati per le differenti famiglie di acciai inossidabili alcuni tipi di bagni di decapaggio acido e le relative modalità operative.

Tutti i bagni di decapaggio sono fortemente aggressivi e a volte tossici (presenza di acido fluoridrico) ed è quindi assolutamente necessario predisporre gli impianti con gli opportuni sistemi di sicurezza e procedere poi a lavaggi accurati dei manufatti e in generale dei particolari decapati.

È necessario inoltre evitare tempi di permanenza troppo prolungati nei bagni di decapaggio per evitare il danneggiamento dei manufatti; se la scaglia è molto aderente conviene piuttosto alternare ai bagni di decapaggio un'azione meccanica di spazzolatura (con spazzole di fibre inerti o di fili di acciaio inossidabile) per facilitarne la rimozione.

Il disegno del pezzo da decapare dovrà essere tale da evitare fessure, interstizi e in generale cavità chiuse e non facilmente lavabili dopo tale operazione. Inoltre occorre fare attenzione al decapaggio di

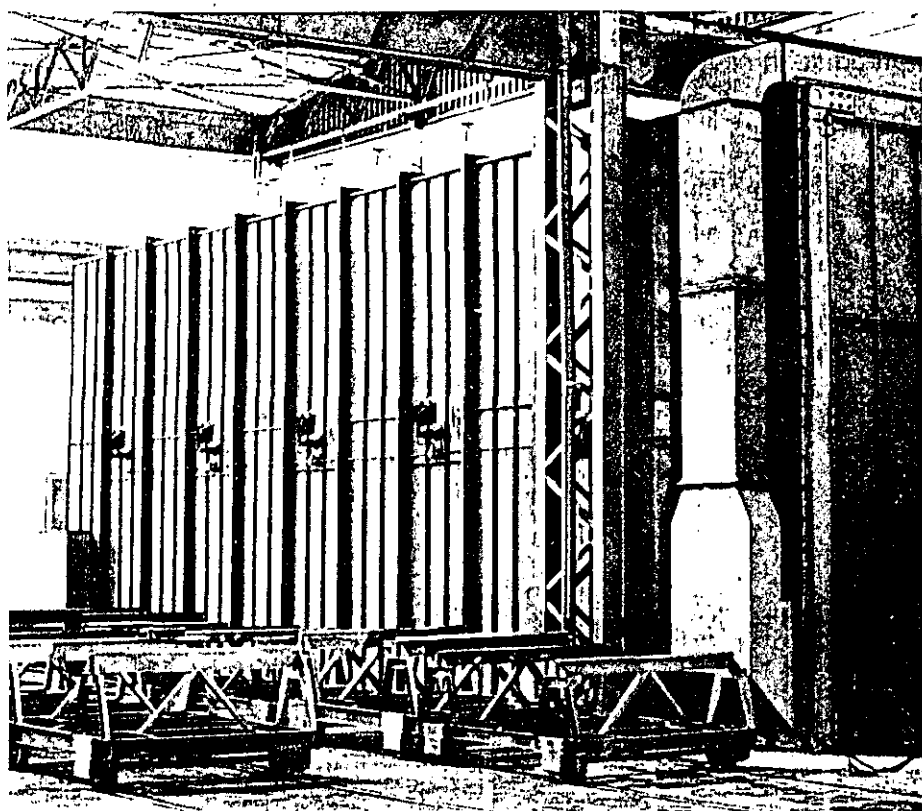


Fig. 1 - Impianto di decapaggio di vasche e telai di acciaio inossidabile. Si possono notare i carrelli che vengono introdotti nella cabina ed hanno lo scopo di sostenere i manufatti da trattare. (per cortesia della I.T.S.M. - Loschi & C. Sas. Mombretto di Mediglia - MI).

Tabella 1. Alcuni tipi di bagni di decapaggio e modalità operative

Acciai inossidabili	Condizioni	Bagno		
		Composizione % (¹) (in volume)	Temperatura °C	Durata min.
Acciai della serie 200, 300, 400, e indurenti per precipitazione eccetto quelli a lavorabilità migliorata	Solubilizzati o ricotti o ricristallizzati	acido solforico (²) 8 ÷ 11	65 ÷ 85	5 ÷ 45 max. (³)
Acciai della serie 200 e 300. Acciai della serie 400 con Cr > 16% e acciai indurenti per precipitazione. Esclusi quelli a lavorabilità migliorata	idem	Acido nitrico 15 ÷ 25 + acido fluoridrico 1 ÷ 4	20 ÷ 60	5 ÷ 30 (³)
Acciai a lavorabilità migliorata e acciai della serie 400 con Cr < 16%	idem + acido fluoridrico 0,5 ÷ 1,5	Acido nitrico 10 ÷ 15 con cautela anche fino a 60	20	5 ÷ 30 (³)
Acciai della serie 200 e 300. Acciai della serie 400 con Cr > 16% e indurenti per precipitazione. Esclusi quelli a lavorabilità migliorata (⁴)	idem	Acido nitrico 6 ÷ 15 + acido fluoridrico 0,5 ÷ 1,5	20 ÷ 60	10
Acciai a lavorabilità migliorata e acciai della serie 400 con Cr < 16% (⁴)	idem	Acido nitrico 10 + acido fluoridrico 0,5 ÷ 1,5	20 con cautela anche fino a 60	1 ÷ 2

(¹) Le soluzioni s'intendono preparate con reagenti aventi le seguenti concentrazioni in peso: acido solforico 98%; acido nitrico 67%; acido fluoridrico 70%.

(²) La scaglia sottile e aderente può essere rimossa con un bagno di durata limitata in questa soluzione seguito da risciacquo in acqua e successivo bagno in soluzione nitrica-fluoridrica (6 ÷ 15% acido nitrico; 0,5 ÷ 1,5% acido fluoridrico) con le modalità indicate.

(³) Per prevenire un eccesso di decapaggio e ottenere la superficie desiderata si può adottare un tempo minimo di immersione nel bagno. Vanno comunque eseguite delle prove per stabilire i tempi esatti di immersione.

(⁴) Da utilizzare dopo trattamento di decapaggio meccanico o altro decapaggio chimico per rimuovere le parti residue di scaglia e per pervenire a una finitura uniforme bianco-argentea.



acciai inossidabili austenitici sensibilizzati (per esempio nelle zone termicamente alterate della saldatura) dato che si possono verificare casi di corrosione intergranulare.

Sono effettuati anche decapaggi in bagni fusi di soda caustica a temperatura di circa 400 °C per un tempo di 15-20 minuti.

Dopo l'uscita dal bagno l'elemento trattato deve essere rapidamente raffreddato in acqua, questo shock termico consente di staccare le ultime tracce di scaglia dalla superficie. Questo trattamento non danneggia le zone sensibilizzate degli acciai austenitici dato che non induce corrosione intercristallina e solitamente asporta anche scaglie molto ade-



renti senza necessità di un preventivo decapaggio meccanico.

Altri tipi di decapaggi in bagni di soda caustica e nitrato di sodio per durata limitata sono condotti a temperature superiori.

Nel caso non si potesse eseguire il trattamento in bagno oppure si volesse decapare solo una parte del componente, per esempio nel caso delle saldature, è possibile adottare delle «paste decapanti», reperibili in commercio, che vengono applicate a freddo sulle zone da decapare. La rimozione della pasta avviene con un lavaggio in acqua dopo un tempo di applicazione, che è funzione del tipo di pasta e del tipo di scaglia da asportare. Queste paste hanno le loro applicazioni tipiche, come già accennato, per esempio per decapare i cordoni di saldatura, le ossidazioni termiche molto tenaci, ecc. La loro composizione chimica è molto variabile è quindi variabile anche l'aggressività della pasta, in funzione dei diversi tipi di ossidi da rimuovere. Recentemente sono state messe a punto delle composizioni adatte a rimuovere numerosissimi generi di ossidi, utilizzando elementi ad elevata biodegradabilità, in modo da risolvere anche i problemi di natura ecologica (fig. 2).

Fig. 2 - Dalle fotografie sopra riportate è possibile notare l'azione di un decapante in pasta, utilizzato per decapare saldature eseguite su acciaio inossidabile:

- a) Vista di due cordoni di saldatura appena eseguiti.
 b) Cordoni decapati con un prodotto in pasta di tipo standard; si possono notare alonature e mazzature anche sulla lamiera base.
 c) Cordoni decapati con prodotti specifici per acciaio inox che non lascia tracce di alonature (NDT - v.le Monza, 190 - MI).

Bibliografia

- G. di Caprio: «Gli acciai inossidabili» 2ª Ed. Hoepli 1981.
 — Inossidabile 88 - Giugno 1987.
 — Metals Handbook - 9ª Ed. - Vol. 5: «Surface Cleaning, Finishing, and Coating».

SU LAMIERE E NASTRI INOX

LA PASSIVAZIONE CONTRO LA CONTAMINAZIONE

Per scongiurare le conseguenze della contaminazione su lamiere, nastri e, più in generale, su tutti i manufatti realizzati in acciaio inox è necessario procedere alla passivazione. Vediamo come.

di Fausto Capelli

Scopo del presente articolo è quello di chiarire il significato del termine «decontaminazione», quando questo viene riferito a lamiere, nastri o in genere a manufatti realizzati in acciaio inossidabile.

Il trattamento, chiamato più corren-

temente «passivazione», è indicato per ripristinare il naturale strato passivo degli acciai inossidabili ed eliminare tracce di metalli meno nobilito (tipicamente ferro) o di depositi vari.

Il sistema che viene descritto, si uti-

lizza per evitare l'innesco di fenomeni corrosivi localizzati sull'acciaio inossidabile, in particolare per evitare corrosioni da «pitting» (vaiolatura) e da «crevice» (interstiziale).

Infatti la deposizione sulla superficie dell'acciaio inossidabile di metalli più anodici (nella scala galvanica degli elementi), come ad esempio l'acciaio al carbonio, può creare le premesse, anche in ambienti non molto corrosivi, per un inizio di macchiatura dell'inox.

Il fenomeno si estrinseca, in una prima fase, con una corrosione galva-



Fig. 1 - Impianto per il trattamento di decontaminazione, in bagno, di componenti di acciaio inossidabile (Eredi Guglielmo Macchi via Montegallio, 2 - Osson - MI).

nica accelerata del metallo contaminante, che si ossida e crea dei prodotti di corrosione sulla superficie. In un secondo tempo può iniziarsi una «vaiolatura» dell'acciaio inossidabile, ad di sotto dei prodotti di corrosione formati, in quanto viene ostacolato il naturale scambio con l'ossigeno ambientale, essenziale per la passivazione dell'inox.

Il fenomeno della contaminazione si può creare, ad esempio, lavorando l'acciaio inossidabile con utensili che abbiano precedentemente lavorato metalli meno nobili (mole che abbiano agito sul ferro); oppure nel contatto con semilavorati o con strutture in acciaio al carbonio (stoccaggio di lamiere inox a contatto con lamiere di ferro; colaticci di strutture in ferro sull'inox, ecc.).

Per scongiurare le conseguenze di una contaminazione, bisogna procedere pertanto alla «decontaminazione» chiamata anche come già accennato «passivazione».

Essa può essere condotta sull'intera superficie del manufatto, utilizzando opportuni bagni, oppure localmente (ad esempio su una parte contaminata di un componente), per mezzo di apposite paste passivanti reperibili normalmente in commercio.

Dopo il trattamento di decontaminazione è necessario procedere ad un accurato lavaggio in acqua, in modo tale da eliminare ogni traccia di soluzione acida.

Di seguito, nella tabella 1, sono stati indicati alcuni tipi di bagni di decontaminazione consigliati per gli acciai inossidabili.

Nella figura 1 vediamo un'immagine relativa ad un trattamento di decontaminazione in bagno, su minuteria metallica di acciaio inossidabile (per cortesia della ditta «Eredi Guglielmo Macchi» - v. Montegallio n° 2 - 20010 Ossona - MI).

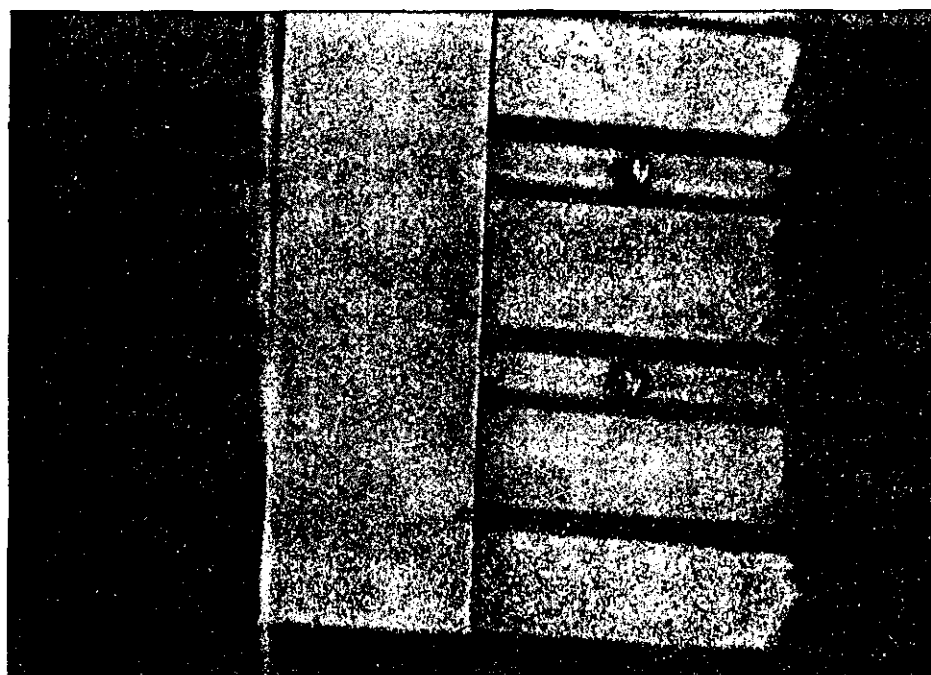
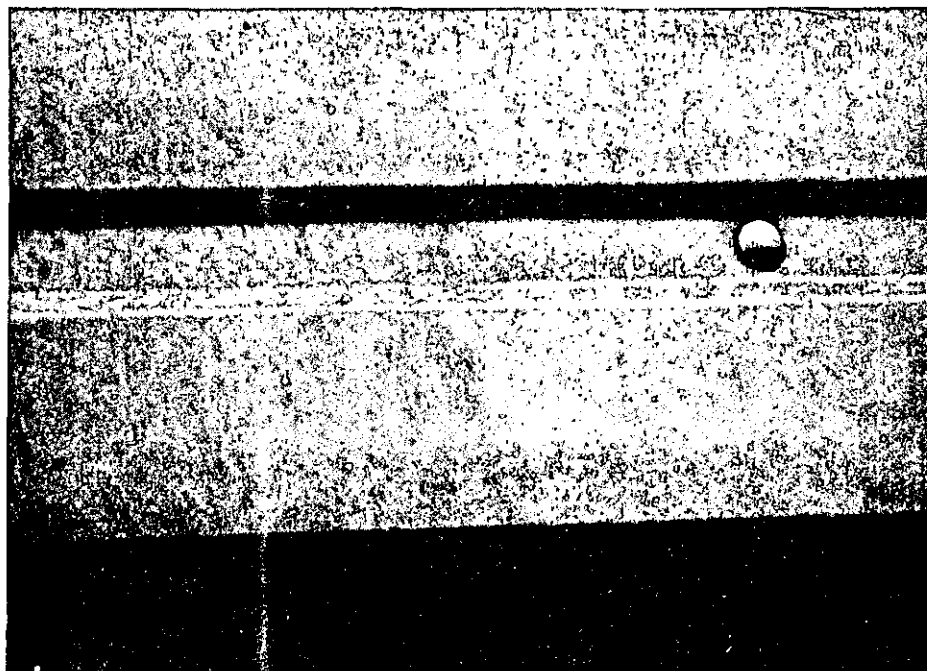


Fig. 2 - Decontaminazione, effettuata con paste su particolari ottenuti da lamiera di AISI 304. È possibile constatare la differenza tra la parte contaminata e la zona dove ha agito la pasta (NDT - v.le Monza, 190 - MI).

In figura 2 è rappresentato un trattamento di decontaminazione condotto con paste ad elevata biodegradabilità (in maniera da non avere problemi di natura ecologica), su lamiera in acciaio inox AISI 304 (per cortesia della ditta NDT - Viale Monza 190 - Milano).

Bibliografia

- G. Di Caprio: «Gli acciai inossidabili» 2ª Ed. Hoepli 1981.
- Inossidabile 88 - Giugno 1987
- Metals Handbook - 9ª Ed. - Vol. 5: «Surface Cleaning, Finishing, and Coating».

Tabella 1				
Alcuni tipi di bagni di decontaminazione e modalità operative				
Acciai inossidabili	Condizioni	Bagno		
		Composizione % (1) (in volume)	Temperatura °C	Durata min
Acciai della serie 200, 300, 400 con Cr ≥ 16% e indurenti per precipitazione	Addolciti, laminati a freddo o incruditi a freddo con superfici opache o brillanti	Acido nitrico 10 ÷ 12	Ambiente	10 ÷ 15
Acciai della serie 400 con Cr < 16% e indurenti per precipitazione	Addolciti o temprati con superfici opache o brillanti	Acido nitrico 8 ÷ 10	Ambiente	10 ÷ 15

(1) La composizione del bagno si intende ottenuta con acido nitrico al 67% in peso.