

UN PROBLEMA DI CONTROLLO

COME RICONOSCERE GLI ACCIAI INOX

di Fausto Capelli

Spesso si presenta la necessità di individuare i vari tipi di acciai inox. Esistono al riguardo una serie di prove specifiche, sia di natura meccanica, sia chimica, che possono essere realizzate in modo alquanto semplice e rapido. Presentate le principali prove.

UN PROBLEMA DI CONTROLLO

COME RICONOSCERE GLI ACCIAI INOX

di Fausto Capelli

Spesso si presenta la necessità di individuare i vari tipi di acciai inox. Esistono al riguardo una serie di prove specifiche, sia di natura meccanica, sia chimica, che possono essere realizzate in modo alquanto semplice e rapido.

Presentate le principali prove.

Si presenta spesso il problema di identificare i diversi tipi di acciai

inossidabili, soprattutto quando non sono disponibili i certificati di ac-

ciaieria o non è possibile verificare la stampigliatura di una certa partita di materiale.

Esiste, per risolvere questo problema, la possibilità di ricorrere a prove specifiche sia di natura meccanica che di natura chimica che possono essere condotte in maniera relativamente semplice e rapida senza dover eseguire analisi quantometriche o processi «per via umida». Sebbene esistano oggi un centinaio di acciai inossidabili, il problema è di molto semplificato dato che i materiali normalmente utilizzati si possono ricondurre a tre tipi fondamentali: austenitici (tipo AISI 304); martensitici (tipo AISI 410) e ferritici (tipo AISI 430).

Vengono di seguito descritti i principali «test di riconoscimento» utilizzabili, che sono stati poi radunati nella tabella 1.

Tipo	Classe	Prova magnetica	Prova alla scintilla	Prova con acido solforico
302	Austenitici al Cr-Ni	Amagnetici	corte, rossicce con poche ramificazioni	Severo attacco, superficie scura, precipitati verdi
303			corte, rossicce con poche ramificazioni	
303 Se			corte, rossicce con poche ramificazioni	
304			corte, rossicce con poche ramificazioni	Severo attacco, superficie scura, precipitati verdi
304 L			corte, rossicce con poche ramificazioni	Severo attacco, superficie scura, precipitati verdi
308			rosse, senza molte ramificazioni	
309			rosse, senza molte ramificazioni	
310			rosse, senza molte ramificazioni	
321				
347				
316	Austenitici al Cr-Ni-Mo		corte, rossicce con poche ramificazioni	Debole attacco, superficie vira da beige a marrone
316 L				Debole attacco, superficie vira da beige a marrone
317				Attacco più debole del precedente, stesso colore
316 Ti				
316 Nb				
410	Martensitici	Magnetici	lunghe, bianche con poche ramificazioni	
414			lunghe, bianche con poche ramificazioni	
416			lunghe, bianche con poche ramificazioni	
416 Se				
420			lunghe, bianche-rosse	
431			lunghe, bianche con poche ramificazioni	
440 A, B, C		lunghe, bianche-rosse		
430	Ferritici			
430 F				
430 FSe				
446			rosse, senza molte ramificazioni	

X = possibilità di identificazione mediante prova elettrochimica secondo la variazione di colore del reagente o con la presenza di precipitati.

Prova magnetica

Con una normale calamita è facilissimo riuscire a distinguere gli acciai inox della serie AISI 300 da quelli della serie AISI 400: i primi, infatti, sono amagnetici, mentre i secondi sono magnetici.

Prova alla scintilla

Per tale prova ci si serve di campioni noti e si procede all'identificazione confrontando il comportamento del materiale in esame rispetto al campione di riferimento, causando, meccanicamente, la formazione di scintille.

I tipi AISI 302-303-310-316 producono scintille molto corte e rossastre con scarse ramificazioni.

I tipi AISI 308-309-310-446, danno poche scintille molto corte ma total-

mente rosse senza molte ramificazioni.

I tipi AISI 410-414-416-430 e 431 danno una lunga striscia bianca con poche ramificazioni.

I tipi AISI 420-440A-440B-440C producono, invece, delle striscie lunghe con colori che vanno dal bianco al rosso.

In ogni caso tutti gli acciai inossidabili producono molto meno ramificazioni dei comuni acciai al carbonio.

Prova di durezza

Il grado di durezza prodotto da un trattamento termico e successivo raffreddamento è un altro elemento che può essere ritenuto valido quale indicazione del tipo di acciaio. I tipi più correnti (AISI 304-316), dopo un trattamento termico a circa 980°C e

successivo raffreddamento in acqua, otterranno una durezza al di sotto di 165 Brinell, approssimativamente. Lo stesso tipo di trattamento conferirà, invece, una durezza al di sopra di 280 Brinell per i tipi AISI 410, 414, 416, 416 Se, 420, 431 e 440 (A, B, C); mentre per i tipi ferritici AISI 430-430 F e 446 la durezza sarà di circa 180 ÷ 250 Brinell.

Prova con acidi

I tipi AISI 302 e 304 possono essere distinti dai tipi AISI 316 e 317 mediante un test che può essere condotto con gocce al 20% (in volume) di acido solforico su superfici che sono state limate e sgrassate.

I tipi AISI 302 e 304 saranno attaccati severamente con la formazione di

segue →

Prova con acido cloridrico	Prova di durezza	Prova con reagenti	Prova elettrochimica	
Reazione rapida; soluzione debole blu-verde	Al di sotto dei 165 Brinell dopo trattamento termico a 980° e raffreddamento in acqua.			
Odore uova marce, film nero di ricoprimento			X	
Odore di aglio				
Attacco veloce con formazione di gas			X	
Attacco veloce con formazione di gas			X	
				X
				X
Attacco veloce con formazione di gas			Presenza di Ti al variare del colore	
Attacco veloce con formazione di gas				X
Attacco molto più debole rispetto a 302-304			Presenza di Mo al variare del colore	X
Attacco molto più debole rispetto a 302-304			Presenza di Mo al variare del colore	X
			Presenza di Mo al variare del colore	X
			Presenza di Mo e Ti al variare del colore	X
Reazione più vigorosa rispetto a 302		Sopra i 280 Brinell dopo trattamento termico a 980°C e successivo raffreddamento in acqua.		X
Odore di uova marce, film nero di ricoprimento			X	
Odore di aglio				
			X	
			X	
	180-250 Brinell dopo trattamento termico a 980° e successivo raffreddamento in acqua.		X	
Odore di uova marce, film nero di ricoprimento			X	
Odore di aglio				
			X	

zone scure al di sotto delle gocce e con la formazione anche di precipitati verdi.

Il tipo AISI 316 viene, invece, attaccato più lentamente e gradualmente diventerà dapprima marrone chiaro e più tardi color marrone. La stessa reazione procede, più lentamente ancora per il tipo AISI 317.

Gli acciai inox a lavorabilità migliorata, contenenti selenio, possono essere identificati mettendo della polvere (ottenuta per esempio con l'imatura) oppure dei pezzetti del materiale da provare, in una soluzione di acido cloridrico al 50%. L'odore di aglio che si libera identifica i tipi AISI 430 F Se; 416 Se o 303 Se.

Viceversa, sempre per i tipi a lavorabilità migliorata, ma contenenti alte percentuali di zolfo (tipi AISI 303, 416 e 430 F), sempre con lo stesso tipo di soluzione di prova, si libererà un acuto odore di uova marce e per questi ultimi tipi si noterà un film nero di ricoprimento.

La prova con acido cloridrico potrà differenziare il tipo AISI 316, che è attaccato molto meno rispetto ai tipi AISI 302-304-321 e 347, che invece sono severamente attaccati con attiva formazione di gas.

Prova con reagenti

Esistono in commercio anche dei reagenti che mutano la loro colora-

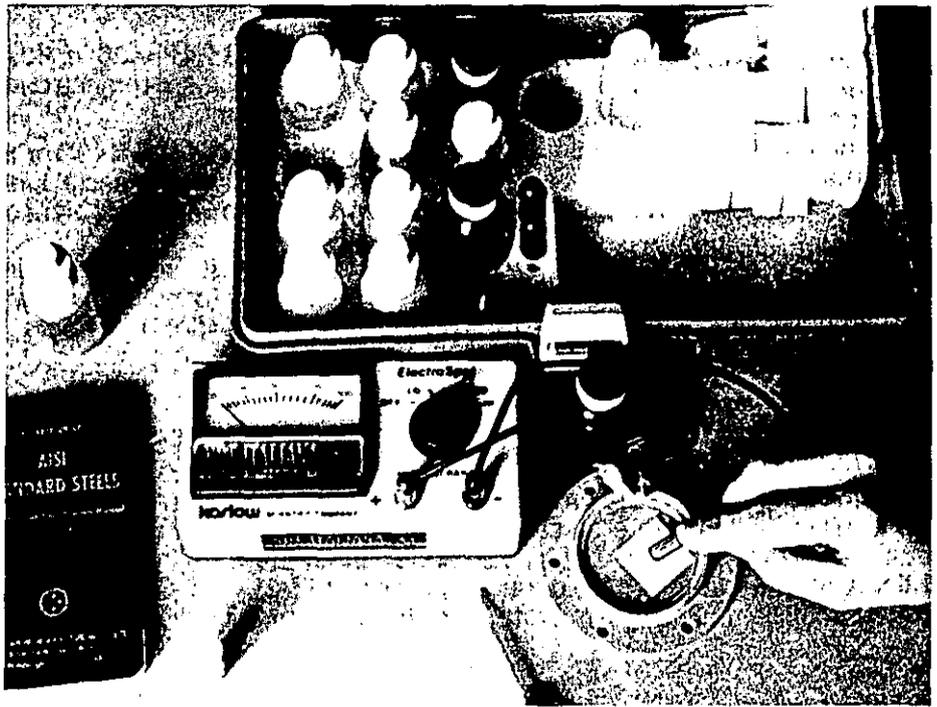


Fig. 2 - Kit portatile per determinare, per via elettrochimica, alcuni elementi e identificare così diversi acciai inossidabili (NDT Italiana).

zione in presenza di alcuni elementi chimici, quali ad esempio di molibdeno o il titanio. In tal modo è possibile, con la semplice deposizione di gocce di tali reagenti sulla superficie dell'acciaio inossidabile, sapere se in esso è contenuto del molibdeno (con la possibilità quindi di distin-

guere gli acciai al Cr-Ni da quelli al Cr-Ni-Mo); oppure se è contenuto del titanio quale elemento stabilizzante (con possibilità di identificare i tipi AISI 321 e 316 Ti). In figura 1 è rappresentata la prova con il reagente sensibile al Molibdeno.



Fig. 1 - Reagente per riconoscere la presenza del Molibdeno negli acciai inossidabili. Si può così distinguere ad esempio l'AISI 304 dall'AISI 316 (per cortesia della NDT Italiana).

Prova elettrochimica

Tale tipo di indagine viene condotta servendosi sempre di appositi reagenti che vengono attivati dal passaggio di una debole corrente. Dalla variazione del colore del reagente, oppure dalla deposizione di alcuni precipitati, si riesce ad identificare il tipo di inox, confrontando i risultati con campioni noti.

Con questo genere di prova è possibile determinare la presenza di elementi quali cromo, nichel, molibdeno, titanio, silicio, zolfo e si riesce a distinguere anche i tipi a basso contenuto di carbonio (es. AISI 304 L; 316 L). In figura 2 è illustrato un apparecchio capace di eseguire tali indagini.

Bibliografia

- G. Di Caprio: «Gli acciai inossidabili» 2^a Ed., Hoepli, 1981.
- Inossidabile 59 - Marzo 1980.
- W. Nicodemi: «Metallurgia», Masson Italia Editori, 1986.