

ACCIAI INOSSIDABILI

La caratteristica peculiare degli acciai inossidabili è quella presentare una **resistenza alla corrosione** nettamente superiore rispetto agli altri acciai, cui alcuni di essi aggiungono anche un'ottima **resistenza a temperature elevate**.

Le caratteristiche proprie degli acciai inossidabili sono ottenute grazie all'aggiunta di cromo e di altri elementi di lega e ne consentono l'utilizzo anche in **ambienti particolarmente aggressivi** come gli **impianti chimici**, **ambienti marini** e **piattaforme offshore**.

Proprio le doti di resistenza alle aggressioni li rendono materiali perfetti da utilizzarsi anche in **architettura** per aumentare la durata nel tempo dei manufatti realizzati. Alcuni di questi acciai, grazie alla composizione chimica particolarmente ricca di nichel e cromo, sono denominati "acciai refrattari" e possono resistere alle alte temperature con perdita limitata delle caratteristiche meccaniche. Gli acciai inossidabili possono essere forniti allo stato naturale di laminazione oppure ricotti, normalizzati, bonificati o solubilizzati. Gli acciai inossidabili sono comunemente divisi in cinque gruppi, a seconda delle specifiche quantità di elementi di lega, che controllano la microstruttura della lega.



Acciai inossidabili martensitici (*acciai resistenti alla corrosione, temprabili*): Gli acciai inossidabili martensitici, come accade per gli acciai da bonifica, **possono essere temprati**. Per questo i prodotti possono ed essere forniti sia allo stato di ricotto (trattamento che ne migliora la lavorabilità e la deformabilità) che allo stato di **bonificato** (che ne esalta invece le caratteristiche di resistenza meccanica e alla corrosione). Per raggiungere elevati valori di durezza superficiale è infine possibile sottoporre questi acciai anche a tempra ad induzione dopo le lavorazioni di asportazione di truciolo. Come per gli altri acciai, le versioni con aggiunta di zolfo si prestano più facilmente alle lavorazioni meccaniche per asportazione di truciolo.

Acciai inossidabili ferritici (*acciai resistenti alla corrosione, non temprabili*): Gli acciai inossidabili ferritici, essendo caratterizzati appunto da una struttura ferritica, **non possono essere temprati**, ma le caratteristiche di resistenza meccanica possono comunque essere innalzate grazie alla deformazione a freddo o alla trafilatura. Il contenuto di cromo assicura una **buona resistenza alla corrosione**, ulteriormente aumentata nella varietà con aggiunta di molibdeno, mentre l'aggiunta di zolfo permette di migliorare la **lavorabilità per asportazione di truciolo**. Gli acciai di questa categoria vengono sovente utilizzati nell'industria del bianco (elettrodomestici), per la produzione di grigliame e ovunque sia necessaria una generica resistenza alla corrosione senza caratteristiche molto accentuate.

Acciai inossidabili austenitici (*acciai resistenti alla corrosione, non magnetici*): Oltre al cromo - elemento base di ogni acciaio inossidabile - gli acciai inossidabili austenitici contengono anche **elevati tenori di nichel**, un elemento che ne migliora in modo sensibile la resistenza alla corrosione, così come l'eventuale aggiunta di altri elementi quali **molibdeno, titanio e niobio**, presente in alcune versioni. La struttura austenitica di questi acciai non consente l'esecuzione di trattamenti di bonifica, ma le deformazioni a freddo di trafilatura permettono di ottenere **caratteristiche meccaniche molto elevate**, specie sui diametri piccoli. Allo stato solubilizzato sono completamente amagnetici, mentre allo stato trafilato acquisiscono una leggera ferromagneticità. Le versioni con aggiunta di **rame**, invece, presentano una **deformabilità a freddo** decisamente migliore, rendendole adatte ad esempio all'utilizzo in viteria stampata e in generale per lo stampaggio a freddo. Gli acciai della serie Plus subiscono speciali elaborazioni in fase di colata e un bilanciamento analitico che ne permette un'ottima **lavorabilità** all'utensile in rapporto a questa categoria di materiali. L'aggiunta di zolfo, infine, permette una facile truciolabilità del materiale e lo rende adatto alla produzione di pezzi torniti con lavorazioni impegnative; per contro, la resistenza alla corrosione viene leggermente diminuita.

Acciai inossidabili austeno-ferritici (*acciai duplex, resistenti alla corrosione, non temprabili, adatti per ambienti aggressivi*): La composizione chimica di questa categoria di acciai, chiamati anche bifasici, permette di ottenere una struttura mista di austenite e ferrite con caratteristiche uniche di resistenza alla corrosione, soprattutto alla corrosione sotto tensione ed alla corrosione marina. Grazie a queste caratteristiche ed alla elevata resistenza meccanica, ottenibile con incrudimenti e deformazioni a freddo, questi acciai sono di comune utilizzo nelle piattaforme offshore, e comunque dove l'azione del sale e degli agenti corrosivi è particolarmente accentuata. Sono magnetici, sono generalmente saldabili e non possono essere temprati. Si tratta dunque di prodotti particolarmente performanti, il cui sviluppo è tuttora in atto e le cui applicazioni devono ancora essere completamente esplorate.

Acciai inossidabili resistenti al calore (*acciai resistenti alla corrosione ed alle alte temperature*): Le esigenze specifiche di ambienti che presentano **temperature molto elevate** hanno portato alla necessità di realizzare acciai inossidabili in grado di far fronte a queste condizioni così particolari: è ad esempio il caso degli acciai studiati per essere utilizzati all'interno di **forni per il trattamento termico** o come resistenze di elementi radianti. Grazie all'aggiunta di cromo e nichel in quantità elevate e ad un'analisi bilanciata, gli acciai di questa categoria sono particolarmente adatti a conservare elevate caratteristiche meccaniche ad alta temperatura, possono quindi rimanere in servizio per molto tempo in ambienti ad elevata temperatura e con aggressività chimica.

ACCIAI INOSSIDABILI

TABELLA COMPARATIVA CON LE PIU' SIGNIFICATIVE FAMIGLIE DI ACCIAI INOSSIDABILI

GRUPPO	TIPO PRODOTTO	CLASSIFICAZIONE UNI	AISI	VERKSTOFF Nr	CLASSE PRODOTTO	ANALISI CHIMICA (%)										APPLICAZIONI
						C	S	P	Si	Mn	Cr	NI	Mo	Cu	ALTRI	
MOLLE	302	X10CrNi1809	AISI 302	1.4310	AUSTENITICO	≤0.12	≤0.030	≤0.045	≤0.6	≤1.6	18	8.5	-	-	-	PER MOLLE GENERALI
	304	X5CrNi1810	AISI 304	1.4301	AUSTENITICO	≤0.07	≤0.020	≤0.040	≤1.0	≤2.0	18.5	9.5	-	-	-	
	316	XCrNiMo1713	AISI 316	1.4401	AUSTENITICO	≤0.07	≤0.025	≤0.040	≤1.0	≤2.0	17.5	12	2.25	-	-	
LAVORAZIONE MACCHINE AUTOMATICHE	303	X10CrNiS1809	AISI 303	1.4305	AUSTENITICO	≤0.15	≤0.25	≤0.030	0.50	≤2.0	18	9	≤0.60	-	-	PARTICOLARMENTE INDICATI NELLE LAVORAZIONI. ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO
	430F	X10CrS17	AISI 430F	1.4104	FERRITICO	≤0.15	≤0.25	≤0.030	0.50	≤1.25	17	-	≤0.60	-	-	
STAMPAGGIO VITERIA	410	X12Cr13	AISI 410	1.4006	MATERNISTICO	≤0.12	≤0.025	≤0.040	0.40	0.50	13	-	-	-	-	PER STAMPAGGI A FREDDO IN GENERALE
	430	X8Cr17	AISI 430	1.4016	FERRITICO	≤0.08	≤0.025	≤0.040	0.50	0.60	17	-	-	-	-	
	304	X5CrNi1810	AISI 304	1.4301	AUSTENITICO	≤0.07	≤0.025	≤0.040	≤1.0	≤2.0	18	10	-	-	-	
	304C-u	-	AISI 304 Cu	1.4567	AUSTENITICO	≤0.03	≤0.025	≤0.040	≤1.0	≤2.0	17.5	10	-	3.5	-	
	310	X15CrNi2520	AISI 310	1.4842	AUSTENITICO	≤0.08	≤0.025	≤0.040	≤1.5	≤2.0	25	20	-	-	-	
	316	X5CrNiMo1713	AISI 316	1.4401	AUSTENITICO	≤0.05	≤0.025	≤0.040	≤1.0	≤2.0	17.5	12	2.25	-	-	
(es) RETE METALLICHE NASTRI TRASP. CESTELLI	304	X5CrNi1810	AISI 304	1.4301	AUSTENITICO	≤0.07	≤0.025	≤0.040	≤1.0	≤2.0	18.5	9.5	-	-	-	IMPIEGHI GENERALI
	304LC	X2CrNi1811	AISI 304LC	1.4306	AUSTENITICO	≤0.03	≤0.025	≤0.035	≤1.0	≤2.0	19	10.5	-	-	-	
	316	X5CrNiMo1713	AISI316	1.4401	AUSTENITICO	≤0.06	≤0.025	≤0.040	≤1.0	≤2.0	17.5	12	2.25	-	-	
	316LC	X2CrNiMo1712	AISI 316LC	1.4435	AUSTENITICO	≤0.025	≤0.020	≤0.030	0.60	1.70	18	12	2.50	-	-	
	321	X6CrNiTi1811	AISI 321	1.4541	AUSTENITICO	≤0.08	≤0.015	≤0.030	0.50	1.60	18	10.5	-	-	Ti=5xCmin	
	309	X16CrNi2314	AISI 309	1.4828	AUSTENITICO	≤0.11	≤0.025	≤0.040	0.50	≤2.0	23	13	-	-	-	MATERIALI REFRAATTARI
	310	X22CrNi2520	AISI 310	1.4828	AUSTENITICO	≤0.20	≤0.025	≤0.040	≤1.50	≤2.0	25	20	-	-	-	
	310S	X6CrNi2520	AISI 310S	1.4845	AUSTENITICO	≤0.08	≤0.025	≤0.040	≤1.50	≤2.0	25	20	-	-	-	
	314	X16CrNiSi2520	AISI 314	1.4841	AUSTENITICO	≤0.20	≤0.020	≤0.040	1.5-3	≤2.0	25	20	-	-	-	
	330	-	AISI 330	1.4864	AUSTENITICO	≤0.08	≤0.030	≤0.030	2÷2.6	1.50	25	20	-	-	-	
431	-	-	1.4057	-	-	-	-	-	-	18	38	-	-	-		
STATO LUCIDI (es) PER GANCI GRIGLIAME	304	X5CrNi1810	AISI 304	1.4301	AUSTENITICO	≤0.08	≤0.030	≤0.040	≤1	≤2.0	18	9.50	-	-	-	IMPIEGHI GENERALI
	316	X5CrNiMo1713	AISI 316	1.4401	AUSTENITICO	≤0.07	≤0.030	≤0.040	≤1	≤2.0	17.50	11.50	2.25	-	-	
	430	X8Cr17	AISI 430	1.4016	FERRITICO	≤0.06	≤0.030	≤0.040	≤1	≤2.0	17	-	-	-	-	

ACCIAI INOSSIDABILI

FINITURE SUPERFICIALI (TIPI ED EQUIVALENTI)

DESCRIZIONE	ASTM A480	EN 10088
LAMINATO A CALDO, NON TRATTATO TERMICAMENTE NON DECAPATO	(HR)	1U
LAMINATO A CALDO , TRATTATO TERMICAMENTE E DECAPATO	1	1D
LAMINATO A CALDO , TRATTATO TERMICAMENTE, DECAPATO E RILAMINATO A FREDDO	1	2H
LAMINATO A FREDDO TRATTATO TERMICAMENTE E DECAPATO	2D	2D
LAMINATO A FREDDO, TRATTATO TERMICAMENTE, DECAPATO E SKINPASSATO	2B	2B
LAMINATO A FREDDO, RICOTTO BRILLANTE E SKINPASSATO	BA	2R
LEVIGATO SATINATO	3	2K
LEVIGATO SATINATO	4	2K
SPAZZOLATO O LEVIGATO OPACO	6	2J
LEVIGATO BRILLANTE	7	2P
FINITURA A SPECCHIO	8	/
DECORATO SU UNA SUPERFICIE	/	2M

ACCIAI INOSSIDABILI

X5CrNi1810 (AISI 304)

Questo acciaio di riferimento per la categoria degli inossidabili Austenitici al cromo-nichel, presenta buona resistenza alla corrosione, alla deformazione e alla lucidatura. Essendo così versatile viene molto usato per posateria, grigliame, arredi urbani, elettrodomestici, ma anche nell'industria automobilistica ed in altre applicazioni.

NORME DI RIFERIMENTO EN 10088-3 : 2005 (LAMINATI A CALDO FINITI A FREDDO)

CORRISPONDENZE APPROSSIMATIVE CON ALTRE SIGLE								
EUROPA		ITALIA	GERMANIA		FRANCIA	UK	USA	
UNI 10088-3:2005		(UNI 6900:71)	(DIN 17440-85)		(NF A 35-574-90)	(BS 970 pt.3-91)	AISI	
QUALITA'	N°		WERKSTOFF	N°				
X5CrNi18-10	1.4301	X 5 CrNi 18 10	X5CrNi18-10	1.4301	27 CN 18-09	304S15	304	
COMPOSIZIONE CHIMICA (ANALISI DI COLATA) (%)								
C/max	Si/max	Mn/max	P/max	S/max	N/max	Cr	Ni	
0.07	1.00	2.00	0.045	0.030	0.11	17.50÷19.50	8.0÷10.5	
CARATTERISTICHE MECCANICHE — (PELATO SIDERURGICO (1X) ALLO STATO SOLUBILIZZATO)								
SPESSORE max (mm)	DUREZZA HB max * **	Rp0,2 (MPa) min	Rp0,1(MPa) *	Rm (MPa) **	A5 (%) min. **	KV (J) min.	RESISTENZA ALLA CORROSIONE INTERGRANULARE	
							ALLO STATO DI FORNITURA	ALLO STATO SALDATO
100	215	190	225	500÷700	45	100	SI	NO
* SOLO COME CALORE GUIDA ** I VALORI DI HB POSSONO ESSERE AUMENTATI DI 100 HB, I VALORI DI Rm POSSONO ESSERE AUMENTATI DI 200 MPa E I VALORI MINIMI DI A% POSSONO ESSERE ABBASSATI DEL 20% PER BARRE CON SPESSORE ≤35 mm SOTTOPOSTE A DEFORMAZIONE FINALE A FREDDO								
CARATTERISTICHE MECCANICHE (BARRE TRAFILATE 2H,2B E RETTIFICATE 2G ALLO STATO SOLUBILIZZATO)								
SPESSORE max (mm)	Rp0,2 (MPa) min	Rm (MPa)	A5 (%) min. *			KV (J) min		
≤10	400	600÷950	25			-		
>10 ≤16	400	600÷950	25			-		
>16 ≤40	190	600÷850	30			100		
>40 ≤63	190	580÷850	30			100		
>63 ≤100	190	500÷700	45			100		
* VALORI VALIDI PER SPESSORI SUPERIORI A 5 mm								

ACCIAI INOSSIDABILI

CARATTERISTICHE MECCANICHE —(FILO O ROTOLI TRAFILATI 2H)									
CLASSE DI RESISTENZA R _m (MPa)	+ C600	+C700	+C 800	+C 900	+C 1000	+C 1100	+C 1200	+C 1400	+C 1600
	600 ÷ 800	700 ÷ 900	800 ÷ 1000	900 ÷ 1100	1000 ÷ 1250	1100 ÷ 1350	1200 ÷ 1450	1400 ÷ 1700	1600 ÷ 1900
NOTA: LA CLASSE DI RESISTENZA SARA' VALUTATA IN FUNZIONE DEL DIAMETRO IN FASE DI RICHIESTA ORDINE									
CARATTERISTICHE MECCANICHE —(FILO E ROTOLI TRAFILATI SOLUBILIZZATI 2D)									
SPESSORE R _m (MPa) max A (%) max	0.10 ≤ d ≤ 0.20	0.20 ≤ d ≤ 0.50	0.50 ≤ d ≤ 1.00	1.00 ≤ d ≤ 3.00	3.00 ≤ d ≤ 5.00	5.00 ≤ d ≤ 16.00			
	20	30	30	30	35	35			
NOTA: NEL CASO IN CUI IL MATERIALE FOSSE PRODOTTO ALLO STATO SKINPASSATO IL VALORE R _m PUO' ESSERE AUMENTATO DI 50 (MPa)									
TEMPERATURE DI LAVORO CONSIGLIATE									
OPERAZIONE	DEFORMAZIONE PLASTICA A CALDO			SOLUBILIZZAZIONE (ACQUA ARIA)					
° C	900 ÷ 1200			1000 ÷ 1100					