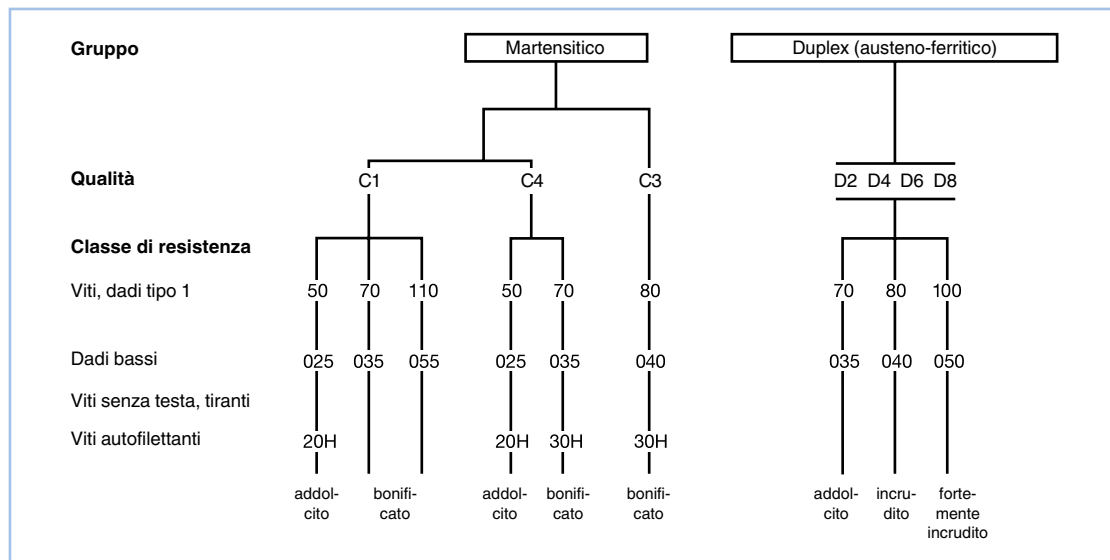
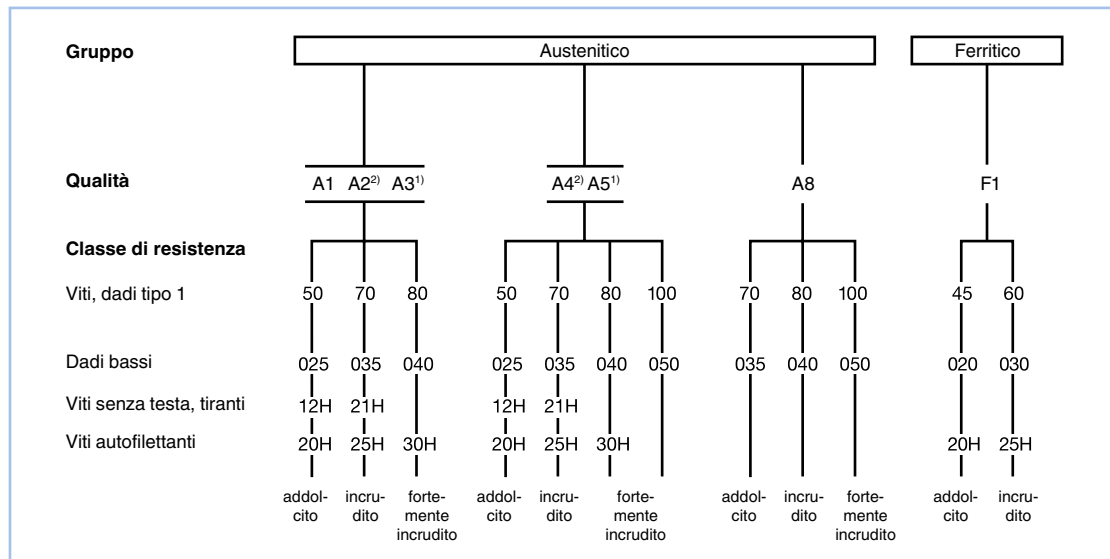


Designazione dei gruppi e delle qualità

secondo ISO 3506

¹⁾ Stabilizzato per prevenire la corrosione intergranulare con l'aggiunta di titanio, possibilmente niobio, tantalio.²⁾ Gli acciai inossidabili a basso tenore di carbonio, il cui contenuto di carbonio non supera lo 0,03%, possono essere additionally marcati con una L, esempio A4L-80.

Per la designazione si utilizza una combinazione di lettere e numeri che hanno il seguente significato:

A2 - 70	Simbolo del gruppo dell'acciaio:	A = Acciaio austenitico al nichel-cromo
	Simbolo della qualità:	1 = Acciaio automatico con un tenore di zolfo 2 = Acciaio legato al nichel-cromo per stampaggio a freddo 3 = Acciaio legato al nichel-cromo e stabilizzato al Ti, Nb, Ta per stampaggio a freddo 4 = Acciaio legato al nichel-cromo e molibdeno per stampaggio a freddo 5 = Acciaio legato al nichel-cromo e molibdeno stabilizzato al Ti, Nb, Ta per stampaggio a freddo 8 = Acciaio per stampaggio a freddo con elevato contenuto di cromo, nichel e molibdeno
	Simbolo della classe di resistenza per viti e dadi:	50 = 1/10 della resistenza alla trazione (min. 500 N/mm ²) 70 = 1/10 della resistenza alla trazione (min. 700 N/mm ²) 80 = 1/10 della resistenza alla trazione (min. 800 N/mm ²) 100 = 1/10 della resistenza alla trazione (min. 1000 N/mm ²)
	Dadi bassi:	025 = carico di prova min. 250 N/mm ² 035 = carico di prova min. 350 N/mm ² 040 = carico di prova min. 400 N/mm ² 050 = carico di prova min. 500 N/mm ²

Le viti che presentino una capacità di carico ridotta, a causa della geometria della testa o del gambo, e possano essere sottoposte alla prova di resistenza a trazione ora devono essere marcate con la classe di resistenza preceduta dal numero 0. Ad esempio **050, 070, 080, 0100**.

La designazione della qualità dell'acciaio (primo blocco) è data da una delle lettere:

- **A** per acciaio austenitico
- **C** per acciaio martensitico
- **F** per acciaio ferritico
- **D** per acciaio Duplex

Esempi: **A2-70** indica: acciaio austenitico, incrudito, carico unitario minimo di rottura 700 N/mm²
A8-100 indica: acciaio austenitico, incrudito, carico unitario minimo di rottura 1000 N/mm²
C4-70 indica: acciaio martensitico, temprato e rinvenuto, carico unitario minimo di rottura 700 N/mm²

La designazione della classe di resistenza (secondo blocco) consiste di 2 cifre che indicano 1/10 del carico unitario di rottura dell'elemento di collegamento oppure 1/10 del carico unitario di prova del dado.

Per gli elementi di collegamento classificati in base alla durezza, la designazione della classe di durezza è fatta secondo la scala Vickers utilizzando due cifre che indicano 1/10 del valore minimo di durezza. La lettera H si riferisce alla durezza.

Esempio di designazione per una durezza minima 250 HV: **A4 25 H, acciaio austenitico, incrudito a freddo**

Gruppi di acciai

secondo ISO 3506

Acciai austenitici, qualità A1, A2, A3, A4, A5 e A8, con elevato contenuto di cromo e nichel, non possono essere sottoposti a trattamento termico, hanno un'eccellente resistenza alla corrosione e buona duttilità e sono leggermente magnetizzabili.

Acciai ferritici, qualità F1, contiene carbonio in percentuale inferiore allo 0,1%, tra l'11 e il 18% di cromo, non può essere sottoposto a trattamento termico ed è significativamente magnetizzabile. Se una resistenza alla corrosione inferiore a quella degli acciai austenitici A2 o A3 è adatta all'applicazione prevista, l'acciaio inossidabile F1 può essere un buon compromesso economico.

Acciai martensitici, qualità C1, C3, C4 contengono elevate percentuali di cromo ma percentuali molto basse di nichel, possono essere sottoposti a trattamento termico per aumentare le caratteristiche meccaniche, ma hanno ridotta duttilità e sono significativamente magnetizzabili. Le qualità martensitiche C1 e C4 hanno una minore resistenza alla corrosione rispetto alle qualità austenitiche.

Acciai duplex, qualità D2, D4, D6 e D8 hanno una microstruttura dove coesistono fasi austenitica e ferritica (tipicamente 40% - 60%), hanno un maggiore contenuto di cromo e un minor contenuto di nichel rispetto agli acciai austenitici, presentano un'elevata resistenza meccanica e sono fortemente magnetizzabili. Gli acciai inossidabili duplex offrono un'eccellente resistenza alla corrosione e, rispetto agli acciai inossidabili austenitici di qualità da A1 a A5, hanno una maggior resistenza alla tenso-corrosione. Per quanto riguarda la corrosione perforante e la corrosione interstiziale, la qualità D2 ha resistenza equivalente alla qualità A2 mentre la D4 è equivalente all'A4. La qualità D6 ha una migliore resistenza alla corrosione rispetto alle qualità A4 e D4. La qualità D8 ha una resistenza alla corrosione paragonabile a quella della qualità A8.

Composizione chimica degli acciai inossidabili e resistenti alla corrosione

secondo ISO 3506

Più del 97 % di tutti gli elementi di collegamento in INOX sono prodotti con acciai appartenenti al gruppo austenitico: sono determinanti un'ottima resistenza alla corrosione combinata a caratteristiche meccaniche.

Gli acciai austenitici sono classificati in 6 qualità principali che si differenziano per le seguenti composizioni chimiche:

Gruppo dell'acciaio Austenitico	Composizione chimica % (valori massimi, se non diversamente indicato)									Note
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
A1	0,12	1,0	6,5	0,200	0,15–0,35	16–19	0,7	5–10	1,75–2,25	2) 3) 4)
A2	0,10	1,0	2,0	0,050	0,03	15–20	–	8–19	4	5) 6)
A3	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	17–19	–	9–12	1	1) 7)
A4	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	16–18,5	2–3	10–15	4	6) 8)
A5	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	16–18,5	2–3	10,5–14	1	1) 7) 8)
A8	0,03	1,0	2,0	0,040	0,03	19–22	6–7	17,5–26	1,5	

¹⁾ Stabilizzato per prevenire la corrosione intergranulare con l'aggiunta di titanio, possibilmente niobio, tantalio.
²⁾ Lo zolfo può essere sostituito dal selenio.
³⁾ Se il contenuto di nichel è al disotto dell'8 %, il contenuto minimo di manganese deve essere del 5%.
⁴⁾ Non c'è un limite minimo per il contenuto di rame a condizione che il contenuto di nichel sia maggiore dell'8%.
⁵⁾ Se il contenuto di cromo è al disotto del 17 %, il contenuto minimo di nichel dovrebbe essere del 12%.
⁶⁾ Per gli acciai inossidabili austenitici aventi un contenuto massimo di carbonio dello 0,03 %, l'azoto può essere presente con un massimo dello 0,22 %.
⁷⁾ Deve contenere titanio $\geq 5 \times C$ fino ad un massimo dello 0,8 % per stabilizzazione ed essere marcato in modo appropriato in accordo con il presente prospetto, o deve contenere niobio (colombio) e/o tantalio $\geq 10 \times C$ fino ad un massimo dell'1 % per stabilizzazione ed essere marcato in modo appropriato in accordo con il presente prospetto.
⁸⁾ A discrezione del fabbricante il contenuto di carbonio può essere maggiore quando necessario per ottenere le specificate caratteristiche meccaniche per i diametri maggiori, ma esso non può superare lo 0,12 % per gli acciai austenitici.

Gli altri gruppi di acciai inossidabili per elementi di collegamento (ferritico, martensitico, duplex) differiscono per la composizione chimica, come indicato in seguito. Questi gruppi non sono disponibili da magazzino e richiedono una produzione speciale.

Gruppo dell'acciaio Martensitico	Composizione chimica % (valori massimi, se non diversamente indicato)									Note
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
C1	0,09–0,15	1,0	1,0	0,050	0,03	11,5–14	–	1,0	–	8)
C3	0,17–0,15	1,0	1,0	0,040	0,03	16–18	–	1,5–2,5	–	
C4	0,17–0,15	1,0	1,5	0,050	0,15–0,35	12–14	0,6	1,0	–	2) 8)

²⁾ Lo zolfo può essere sostituito dal selenio.
⁸⁾ A discrezione del fabbricante il contenuto di carbonio può essere maggiore quando necessario per ottenere le specificate caratteristiche meccaniche per i diametri maggiori.

Elementi di collegamento in acciai inossidabili resistenti alla corrosione ed agli acidi

Gruppo dell'acciaio	Composizione chimica % (valori massimi, se non diversamente indicato)									Note
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Ferritico										
F1	0,08	1,0	1,0	0,040	0,03	15–18,5	–	1,0	–	(9) 10)

9) Per migliorare la resistenza alla corrosione è possibile aggiungere titanio e/o niobio.
10) Il molibdeno può essere presente ma a discrezione del produttore. Tuttavia se, per alcune applicazioni, risulta fondamentale limitarne il contenuto, questo dev'essere dichiarato al momento dell'ordine da parte dell'acquirente.

Gruppo dell'acciaio	Composizione chimica % (valori massimi, se non diversamente indicato)									Note
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Duplex										
D2	0,03	1,0	6,0	0,040	0,03	19–24	0,1–1	1,5–5,5	3	11)
D4	0,04	1,0	6,0	0,040	0,03	21–25	0,1–2	1–5,5	3	11)
D6	0,03	1,0	2,0	0,040	0,015	21–23	2,5–3,5	4,5–6,5	–	11)
D8	0,03	1,0	6,0	0,035	0,015	24–26	3–4,5	6–8	2,5	11) 12)

11) Esistono i seguenti limiti percentuali in peso per l'azoto. Per la qualità duplex D2 da 0,05 a 0,20%, per la qualità duplex D4 da 0,05 a 0,30%, per la qualità duplex D6 da 0,08 a 0,35%, per la qualità duplex D8 da 0,20 a 0,35%.
12) Tungsteno ≤ 1,0

Composizione chimica degli acciai inossidabili e resistenti alla corrosione secondo il numero materiale

secondo ISO 3506

La serie di norme ISO 3506 specifica i limiti della composizione per i diversi acciai inossidabili utilizzati per gli elementi di collegamento. Come esempio, riportiamo una possibile selezione di numeri di materiali adatti, specificata secondo il sistema di designazione europeo per gli acciai, suddivisa in base al gruppo dell'acciaio.

Altri acciai designati secondo gli standard americani, giapponesi o altri, che non sono qui menzionati, possono comunque

rientrare all'interno dei limiti di composizione chimica secondo la norma ISO 3506 e possono essere utilizzati per gli elementi di collegamento.

La composizione chimica degli acciai più comuni per i diversi gruppi di acciaio è riportata nella tabella seguente.

Qualità	Numero materiale	Composizione chimica, % della massa							
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Altri
			max.	max.	max.	max.			
Acciai ferritici									
F1	1.4016	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 da 18,0		
F1	1.4511	max. 0,05	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 da 18,0		Nb 10xC da 1,0
F1	1.4113	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 da 18,0	0,90 da 1,40	
F1	1.4526	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,015		0,80 da 1,40	Nb 0,1+7x(C+N) ≤ 1,0 / N ≤ 0,04
2)	1.4105	max. 0,08	1,0	1,5	0,04	0,15 da 0,35	16,0 da 18,0	0,20 da 0,60	
Acciai martensitici									
C1	1.4006	0,08 da 0,15	1,0	1,5	0,04	0,030	11,0 da 13,5		max. 0,75
C1	1.4034	0,43 da 0,50	1,0	1,0	0,04	0,030	12,5 da 14,5		
C3	1.4057	0,12 da 0,22	1,0	1,5	0,04	0,030	15,0 da 17,0		1,5 da 2,5
C4	1.4005	0,06 da 0,15	1,0	1,5	0,04	0,15 da 0,35	12,0 da 14,0	0,6	
2)	1.4110	0,48 da 0,60	1,0	1,0	0,04	0,015	13,0 da 15,0	0,50 da 0,80	V max. 0,15
2)	1.4116	0,45 da 0,55	1,0	1,0	0,04	0,030	14,0 da 15,0	0,50 da 0,80	V 0,10 da 0,20
2)	1.4122	0,33 da 0,45	1,0	1,5	0,04	0,030	15,5 da 17,5	0,80 da 1,30	max. 1,0

1) Acciai inossidabili austenitici con elevata resistenza alla tensocorrosione causata da cloruri.
Il rischio di cedimento di viti e viti prigioniere dovuto alla tensocorrosione causata dai cloruri può essere ridotto utilizzando i materiali indicati.
In particolar modo, per elementi di collegamento critici impiegati in piscine coperte, sono raccomandati e testati in pratica: 1.4529, 1.4547 e 1.4565.
2) Qualità speciale, gruppo dell'acciaio e marcatura non specificate nella norma ISO 3506
3) Può essere identificato come acciaio di qualità D4 se %C + 3,3%Mo + 13%N > 24.

Elementi di collegamento in acciai inossidabili resistenti alla corrosione ed agli acidi

Qualità	Numero materiale	Composizione chimica, % della massa						Cr	Mo	Ni	Altri	
		C	Si max.	Mn max.	P max.	S max.						
Acciai austenitici												
A1	1.4305	max. 0,10	1,0	2,0	0,045	0,15 da 0,35	17,0 da 19,0			8,0 da 10,0	Cu max. 1,00/N max. 0,10	
A1	1.4570	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,15 da 0,35	17,0 da 19,0	0,6		8,0 da 10,0	Cu 1,40 da 1,80/N max. 0,10	
A2	1.4301	max. 0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 da 19,5			8,0 da 10,5	N max. 0,10	
A2L	1.4307	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 da 19,5			8,0 da 10,5	N max. 0,10	
A2	1.4567	max. 0,04	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 da 19,0			8,5 da 10,5	Cu 3,0 da 4,0/N max. 0,10	
²⁾	1.4310	0,05 da 0,15	2,0	2,0	0,045	0,015	16,0 da 19,0	max. 0,80		6,0 da 9,5	N max. 0,10	
A3	1.4541	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 da 19,0			9,0 da 12,0	Ti 5xC ≤ 0,70	
A3	1.4550	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 da 19,0			9,0 da 12,0	Nb 10xC ≤ 1,0	
A4	1.4401	max. 0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 da 18,5	2,00 da 2,50		10,0 da 13,0	N max. 0,10	
A4L	1.4404	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 da 18,5	2,00 da 2,50		10,0 da 13,0	N max. 0,10	
A4L	1.4435	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 da 19,0	2,50 da 3,00		12,5 da 15,0	N max. 0,10	
A5	1.4571	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 da 18,5	2,00 da 2,50		10,5 da 13,5	Ti 5xC ≤ 0,70	
A8	1.4529 ¹⁾	max. 0,02	0,5	1,0	0,035	0,015	19,0 da 21,0	6,00 da 7,00		24,0 da 26,0	N 0,15 da 0,25/Cu 0,5 da 1,5	
A8	1.4547 ¹⁾	max. 0,02	0,7	1,0	0,035	0,015	19,5 da 20,5	6,00 da 7,00		17,5 da 18,5	N 0,18 da 0,25/Cu 0,5 da 1,0	
A8	1.4478 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,040	0,030	20,0 da 22,0	6,00 da 7,00		23,5 da 25,5	N 0,18 da 0,25/Cu da 0,75	
²⁾	1.4439 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,025	16,5 da 18,5	4,00 da 5,00		12,5 da 14,5	N 0,12 da 0,22	
²⁾	1.4539 ¹⁾	max. 0,02	0,7	2,0	0,030	0,010	19,0 da 21,0	4,00 da 5,00		24,0 da 26,0	N max. 0,15/Cu 1,2 da 2,0	
²⁾	1.4565 ¹⁾	max. 0,03	1,0	7,0	0,030	0,015	24,0 da 26,0	4,00 da 5,00		16,0 da 19,0	N 0,30 da 0,60/Nb max. 0,15	
Acciai indurenti per precipitazione												
²⁾	1.4542	max. 0,07	0,7	1,5	0,040	0,030	15,0 da 17,0	max. 0,60		3,0 da 5,0	Nb 5xC ≤ 0,45/Cu 3,0 da 5,0	
²⁾	1.4568	max. 0,09	0,7	1,0	0,040	0,015	16,0 da 18,0			6,5 da 7,8	Al 0,70 da 1,50	
Acciai Duplex												
D2 ³⁾	1.4482	max. 0,03	1,0	4 - 6	0,035	0,030	19,5 da 21,5	0,10 da 0,60		1,5 da 3,5	N 0,05 da 0,20/Cu max. 1,0	
D2 ³⁾	1.4362	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	21,0 da 24,5	0,10 da 0,60		3,5 da 5,5	N 0,05 da 0,20/Cu 0,1 da 0,6	
D4	1.4062	max. 0,03	1,0	2,0	0,040	0,010	21,5 da 24,0	max. 0,45		1,0 da 1,9	N 0,16 da 0,28	
D4	1.4162	max. 0,04	1,0	4 - 6	0,040	0,015	21,0 da 22,0	0,10 da 0,80		1,35 da 3,5	N 0,20 da 0,25/Cu 0,1 da 0,8	
D6	1.4462	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	21,0 da 23,0	2,50 da 3,50		4,5 da 6,5	N 0,10 da 0,22	
D6	1.4481	max. 0,03	1,0	1,5	0,040	0,030	24,0 da 26,0	2,50 da 3,50		5,5 da 4,5	N 0,08 da 0,30	
D8	1.4410 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	24,0 da 26,0	3,0 da 4,50		6,0 da 8,0	N 0,24 da 0,35	
D8	1.4507 ¹⁾	max. 0,03	0,70	2,0	0,035	0,015	24,0 da 26,0	3,0 da 4,0		6,0 da 8,0	N 0,20 da 0,30/Cu 1,0 da 2,5	
²⁾	1.4658 ¹⁾	max. 0,03	0,5	1,5	0,035	0,010	26,0 da 29,0	4,0 da 5,0		5,5 da 9,5	N 0,30 da 0,50/Cu max. 1,0	

¹⁾ Acciai inossidabili austenitici con elevata resistenza alla tensocorrosione causata da cloruri.

Il rischio di cedimento di viti e viti prigioniere dovuto alla tensocorrosione causata dai cloruri può essere ridotto utilizzando i materiali indicati.

In particolare modo, per elementi di collegamento critici impiegati in piscine coperte, sono raccomandati e testati in pratica: 1.4529, 1.4547 e 1.4565.

²⁾ Qualità speciale, gruppo dell'acciaio e marcatura non specificate nella norma ISO 3506

³⁾ Può essere identificato come acciaio di qualità D4 se %C + 3,3%Mo + 13%N > 24.

Caratteristiche distintive degli acciai inossidabili austenitici

Oltre il 97 % di tutti gli elementi di collegamento in acciaio inossidabile sono realizzati con acciai di questo gruppo. Fra questi, le qualità A2 e A4 sono quelle standard. Per questo motivo, gli elementi di collegamento di altre qualità o di altri gruppi di acciai (ferritici, martensitici, duplex) richiedono una produzione speciale.

Contattateci direttamente per maggiori informazioni o per un'offerta. Saremo lieti di supportarvi con la nostra esperienza in modo da trovare la soluzione ideale alle vostre specifiche esigenze.

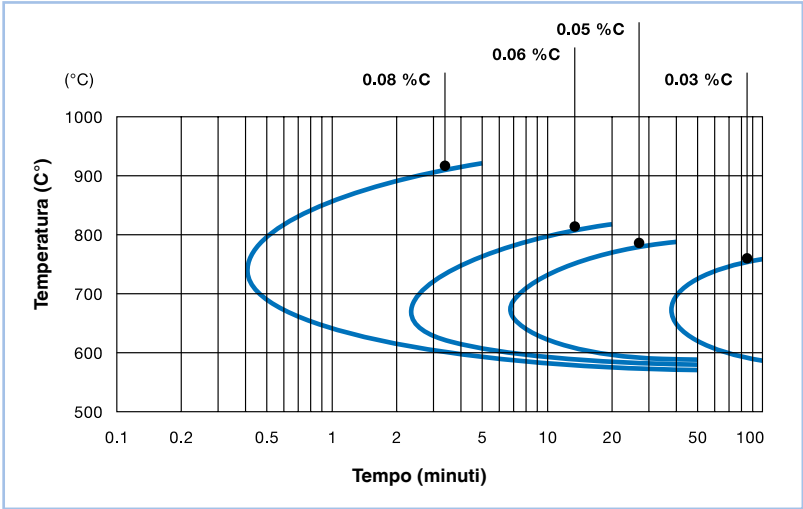
Qualità	A1	A2	A3	A4	A5	A8
Numero materiale	1.4300	1.4301	1.4541	1.4401	1.4436	1.4529
	1.4305	1.4303	1.4590	1.4435	1.4571	1.4547
Caratteristiche		1.4306	1.4550	1.4439	1.4580	1.4478
	Per lavorazioni con asportazione di truciolo – limitata resistenza alla corrosione – limitata resistenza agli acidi – bassa saldabilità	Qualità standard – resistente alla corrosione – resistente agli acidi – bassa saldabilità		Maggiore resistenza alla corrosione – resistente alla corrosione – elevata resistenze agli acidi – buona saldabilità		acciai inossidabili 6% Mo – elevata resistenza a tutte le tipologie di corrosione, inclusa la tensocorrosione
		A3, A5: come A2, A4 ma stabilizzati per prevenire la corrosione intergranulare dopo una saldatura, dopo una ricottura o per impiego a temperature elevate.				

► Per ulteriori dati sulla resistenza agli agenti chimici degli acciai inossidabili vedere
Pagina F.02

Diagramma tempo-temperatura della corrosione intergranulare negli acciai inossidabili austenitici

La figura fornisce il tempo approssimativo che trascorre, per gli acciai inossidabili austenitici, qualità A2 (acciai 18/8), con differenti contenuti di carbonio, nell'intervallo di temperatura tra 550 °C e 925 °C, prima che si manifesti il rischio di corrosione intergranulare.

i Informazione
Un basso tenore di carbonio migliora la resistenza alla corrosione intergranulare.



- Se esiste il rischio di corrosione intergranulare sono raccomandate le seguenti qualità di acciai inossidabili.
- A3 o A5 stabilizzati
 - A2 o A4 con contenuto di carbonio max. 0.030 % (marcati con «L»)
 - A8

Resistenza agli agenti chimici degli acciai inossidabili austenitici

indicazioni del produttore

Gli acciai inossidabili austenitici Inox A1, A2, A4, A8 diventano resistenti alla corrosione grazie ad uno strato di ossido che si forma superficialmente. Se questo strato si danneggia, si riforma immediatamente a causa dell'ossigeno presente nell'aria o mescolato all'acqua corrente. Mancando il giusto apporto d'ossigeno, a causa di un'errata progettazione o per presenza di sporcizia, anche questi acciai possono corrodere!

Regole pratiche:

- A1 Questo acciaio contiene zolfo per ottenere una buona lavorabilità. La sua resistenza contro la corrosione è inferiore a quella di un acciaio A2.
- A2 Fuori dall'acqua, clima continentale
- A4 Nell'acqua, clima marittimo
- A8 Resistente all'acqua di mare, elevata resistenza alla corrosione, in particolare alla tensocorrosione

Evitate dunque: Le fessure, le giunture, zone di ristagno d'acqua, la cattiva aerazione e le incrostazioni

La resistenza alla corrosione potrà diminuire in caso di rivestimenti superficiali (mancato apporto d'ossigeno), anneritura chimica o di elevata rugosità delle superfici.

In particolari condizioni, i **fluidi contenenti cloruri** possono provocare pericolosi fenomeni di tensocorrosione, spesso invisibili dall'esterno, che possono causare un improvviso cedimento dell'elemento di collegamento. In questi casi la qualità A8 offre una resistenza molto più elevata rispetto alle qualità da A1 ad A5.

La norma ISO 3506 definisce gli acciai resistenti alla corrosione e agli acidi e contiene dati sulle caratteristiche meccaniche, la composizione chimica e determinate avvertenze per selezionare l'acciaio giusto per un determinato settore applicativo alle alte e alle basse temperature.

I dati di riferimento sulla resistenza alla corrosione vengono determinati preferibilmente sulla base di analisi di laboratorio e di prove pratiche! Richiedete maggiori informazioni sui nostri servizi «Bossard Expert Test».

Avvertenza

- Gli acciai martensitici al cromo (per es. 1.4110, 1.4116, 1.4122) vengono impiegati normalmente per anelli di sicurezza e rosette. La resistenza alla corrosione di questi acciai è inferiore di quella degli acciai austenitici al nichel-cromo.
- Le più recenti esperienze mostrano che sono possibili fenomeni di tensocorrosione. E' possibile ridurre questo rischio scegliendo la profondità della sede dell'anello in maniera tale da montarlo senza che lo stesso venga sottoposto a tensione. In questo modo però la resistenza dell'anello può essere ridotta.

Argomenti tecnici a favore dell'utilizzo di elementi di collegamento in acciai austenitici al nichel-cromo resistenti alla corrosione A1, A2, A4, A8

Vantaggi	Possibili problemi risolti
Superficie lucida di bell'aspetto	Le viti arrugginite danno una pessima impressione. Il cliente perde la fiducia nel prodotto.
Sicurezza	La corrosione riduce la resistenza e la funzionalità della bulloneria che diventa un punto debole.
Nessuna macchia di ruggine	Le parti in plastica bianche o i tessuti possono rovinarsi in seguito alle macchie di ruggine.
Nessun pericolo per la salute	Ferendosi con parti arrugginite sono possibili casi d'infezione.
Adatto per alimenti	Le parti zincate in acciaio possono venire a contatto con gli alimenti.
Contatto con la bocca	I bambini non devono portare alla bocca pezzi zincati o cadmiati.
Facilità di pulizia, igiene	Sugli elementi di collegamento grezzi o zincati si creano prodotti della corrosione o efflorescenze molto difficili da eliminare.
L'acciaio austenitico al nichel-cromo è praticamente amagnetico	Nelle apparecchiature elettroniche o negli strumenti di misura, elementi di collegamento magnetici possono provocare interferenze. Le parti magnetiche attraggono la polvere di ferro e insorgono ulteriori problemi di corrosione.
Buona resistenza alla temperatura	Per gli elementi di collegamento zincati, la cromatazione viene distrutta a temperatura superiore agli 80 °C e quindi la resistenza alla corrosione si riduce drasticamente.
Le viti e i dadi sono grezzi e pertanto sempre accoppiabili	Se nelle viti con trattamento galvanico viene superato lo spessore ammissibile del rivestimento le parti grippano durante il montaggio.
Nessun problema nei lavori di manutenzione	Spesso è impossibile svitare viti e dadi arrugginiti. Per lo smontaggio è quindi necessario impiegare molto tempo, distruggendo gli elementi e rischiando di danneggiare tutti i componenti.
Rispetto dell'ambiente attraverso l'impiego di elementi di collegamento in acciaio austenitico nelle costruzioni in legno	L'impiego di viti zincate nel legno provoca una reazione chimica con l'acido tannico contenuto nello stesso che causa una colorazione grigio-nera che penetra il legno senza poter essere eliminata. Si sconsiglia inoltre l'impiego nel legno di elementi di collegamento ad alta resistenza in acciai martensitici a causa di una limitata e temporanea protezione anticorrosione e del rischio di tensocorrosione. Per tutte le applicazioni nel legno a rischio di corrosione si raccomanda l'impiego di elementi di collegamento in acciaio austenitico.

Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento in acciaio austenitico

secondo ISO 3506

Viti

Gruppo	Qualità	Classe di resistenza	Gamma delle filettature	Carico unitario di rottura	Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità dello 0,2 %	Allungamento dopo rottura
				$R_{m\ min}^{1)}$ [N/mm ²]	$R_{p\ 0,2\ min}^{1)}$ [N/mm ²]	$A_{min}^{2)}$ [mm]
Austenitico	A1, A2 A3, A4 A5, A8	50 ⁴⁾	≤ M39	500	210	0,6 d
		70	≤ M39 ³⁾	700	450	0,4 d
		80	≤ M39 ³⁾	800	600	0,3 d
		100 ⁵⁾	≤ M39 ³⁾	1000	800	0,2 d

1) Tutti i valori sono calcolati in funzione della sezione resistente della filettatura.
2) L'allungamento dopo rottura è determinato su delle viti intere e non su delle provette con gambo ridotto.
3) La classe di resistenza della vite è indicata dalla marcatura sulla testa ed è definita dalla norma di prodotto di riferimento.
4) Non per acciai qualità A8.
5) Solo per acciai qualità A4, A5 e A8.

Dadi

Gruppo	Qualità	Classe di resistenza		Gamma delle filettature d [mm]	Carico unitario di prova $S_{p\ min}$ [N/mm ²]	
		Dadi, tipo 1 m ≥ 0,8 d	Dadi bassi 0,5 d ≤ m < 0,8 d		Dadi, tipo 1 m ≥ 0,8 d	Dadi bassi 0,5 d ≤ m < 0,8 d
Austenitico	A1, A2 A3, A4 A5, A8	50 ⁴⁾	025	≤ M39	500	250
		70	035	≤ M39 ³⁾	700	350
		80	040	≤ M39 ³⁾	800	400
		100 ⁵⁾	050	≤ M39 ³⁾	1000	500

m = Altezza del dado
d = Diametro della filettatura

La qualità comunemente disponibile in commercio, A2 e A4, è realizzata in classe di resistenza 70 (resistenza alla trazione 700 N/mm²). La classe di resistenza della vite è indicata dalla marcatura sulla testa ed è definita dalla norma di prodotto di riferimento.
È disponibile un vasto assortimento a magazzino.

Un impiego economico di viti della classe di resistenza 80 o 100 è giustificato soltanto se i componenti sono realizzati in acciaio inossidabile (di elevata resistenza).

Resistenza minima alla torsione $M_{B\ min}$, per viti in acciaio austenitico con filettatura da M1,6 a M16 (filettatura a passo grosso)

secondo ISO 3506

Filettatura	Resistenza minima alla torsione $M_{B\ min}$ [Nm]		
	Classe di resistenza		
	50	70	80
M1,6	0,15	0,2	0,24
M2	0,3	0,4	0,48
M2,5	0,6	0,9	0,96
M3	1,1	1,6	1,8
M4	2,7	3,8	4,3
M5	5,5	7,8	8,8
M6	9,3	13	15
M8	23	32	37
M10	46	65	74
M12	80	110	130
M16	210	290	330

Non sono disponibili valori per:

- guppo austenitico classe di resistenza 100
- elementi di collegamento a passo fine
- gruppi martensitico, ferritico o duplex

Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità dello 0,2% $R_{p0,2}$ a temperature elevate in % dei valori a temperatura ambiente

secondo ISO 3506

Qualità ¹⁾	Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità dello 0,2% $R_{p0,2}$			
	+100°C	+200°C	+300°C	+400°C
A2, A4	85%	80%	75%	70%

¹⁾ valevoli per le classe di resistenza 70 e 80

► Per l'impiego a basse temperature consultare
Pagina F.018

Marcatura delle viti e dei dadi

secondo ISO 3506

Obbligo di marcatura

Le viti e i dadi prodotti in acciaio inossidabile austenitico dovranno essere marcati come segue.

Attenzione

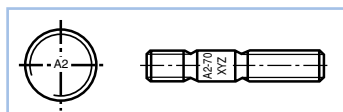
Solo gli elementi di collegamento marcati conformemente possiedono le caratteristiche previste dalla norma. I prodotti che non sono marcati secondo la norma sono molto spesso di una classe di resistenza A2-50 o A4-50.

Viti

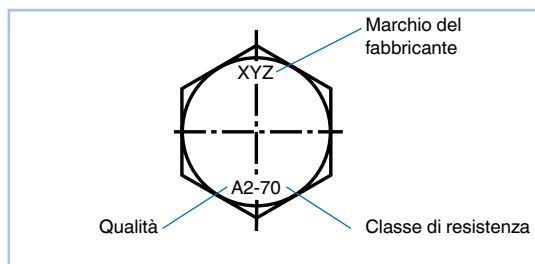
Le viti a testa esagonale e a testa cilindrica con esagono incassato o con cava esalobata dovranno essere marcate a partire da M5. La marcatura dovrà riportare la qualità dell'acciaio, la classe di resistenza ed il marchio del fabbricante.

Viti prigioniere

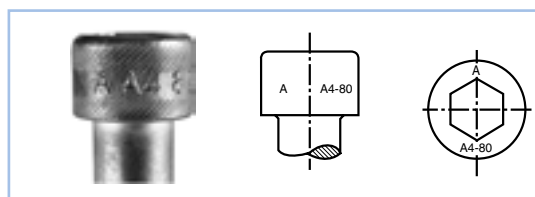
Le viti prigioniere dovranno essere marcate, a partire da M6, sulla parte priva di filettatura e riportare la qualità dell'acciaio, la classe di resistenza ed il marchio del fabbricante. Se non è possibile realizzare la marcatura sulla parte priva di filettatura, è ammessa la sola indicazione della qualità dell'acciaio sull'estremità del lato dado.



Viti con testa esagonale

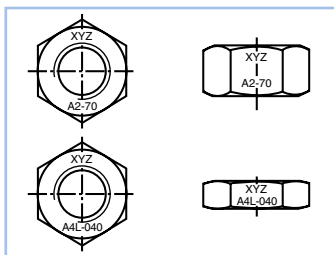


Viti a testa cilindrica con esagono incassato



Dadi

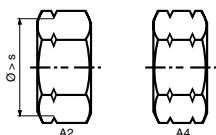
I dadi ed i dadi con capacità di carico ridotta (dadi bassi) devono essere marcati, a partire dalla filettatura M5, con la qualità dell'acciaio, la classe di resistenza ed il marchio del fabbricante



Se i dadi di qualità A2 e A4 sono marcati tramite rigatura e la classe di resistenza non è indicata, si applica la classe di resistenza 50 o 025.

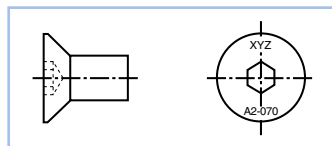
E' possibile che alcuni dadi non rispettino i requisiti del carico di prova a causa della filettatura a passo fine o della geometria del dado stesso. Questi dadi possono essere marcati con la qualità dell'acciaio ma **non devono essere marcati con la classe di resistenza**.

Marcatura alternativa tramite rigatura
(solo per acciai di qualità A2 ed A4)

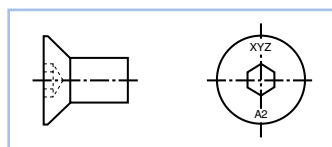


Altre marcature

Le viti che, a causa della geometria della testa o del gambo, presentino una capacità di carico ridotta e possano essere sottoposte alla prova di resistenza a trazione devono essere marcate **con la classe di resistenza preceduta dal numero 0**.



Le viti che, a causa della loro geometria, non rispettino i requisiti di resistenza a trazione o a torsione e le viti che, a causa della loro lunghezza, non possano essere sottoposte alla prova di resistenza a trazione, possono essere marcate **ma senza l'indicazione della classe di resistenza**.



Altre tipologie di viti possono essere marcate, quando possibile, allo stesso modo ma solo sulla testa. Sono possibili marcature aggiuntive, sempre che queste non siano causa di confusione.