

# Scheda tecnica

<b>Titolo</b>	Caratteristiche meccaniche degli elementi di fissaggio in acciaio inossidabile resistente alla corrosione. Parte 1 – Perni, viti e bulloni.
<b>Norma</b>	ISO 3506-1

## 1.- Scopo e campo di applicazione

Questa parte della norma ISO 3506 specifica le caratteristiche meccaniche di perni, viti e bulloni in acciai inossidabili austenitici, martensitici e ferritici, resistenti alla corrosione e sottoposti a prova a una temperatura ambiente compresa tra 10 °C e 35 °C. Tali caratteristiche variano in funzione della temperatura, più alta o più bassa.

Si applica a perni, viti e bulloni:

- con diametro nominale di filettatura ( $d$ ) fino a 39 mm inclusi;
- Con filettatura metrica ISO triangolare, con diametro e passo conformi alle norme ISO 68-1, ISO 261 e ISO 262;
- di qualsiasi forma;

La presente parte della norma ISO 3506 non si applica a viti con caratteristiche particolari, quali la saldabilità.

La presente parte della norma ISO 3506 non definisce la resistenza alla corrosione o all'ossidazione in ambienti specifici. La norma ISO 8044 riporta le definizioni di corrosione e di resistenza alla corrosione.

La presente parte della norma ISO 3506 ha come obiettivo l'istituzione di una classificazione delle classi di qualità degli elementi di fissaggio in acciaio inossidabile resistente alla corrosione. Alcuni materiali possono essere utilizzati a basse temperature, fino a -196 °C, mentre altri possono essere impiegati ad alte temperature, fino a 800 °C in aria. Nell'allegato A sono fornite alcune informazioni sull'influenza della temperatura sulle caratteristiche meccaniche.

La resistenza alla corrosione e all'ossidazione, così come le caratteristiche meccaniche alle alte temperature o a temperature inferiori a 0 °C, devono essere oggetto di accordo tra cliente e fabbricante caso per caso.

Tutti gli elementi di fissaggio in acciaio inossidabile austenitico sono normalmente non magnetici allo stato di ipertempra[stato di ricottura]; dopo una deformazione a freddo possono manifestare alcune caratteristiche magnetiche.

## 2- Designazione, marcatura e finitura.

### 2.1 Designazione

Il sistema di designazione delle classi di qualità degli acciai inossidabili per perni, viti e bulloni è illustrato nella Figura 1. La designazione del materiale è composta da due gruppi di caratteri separati da un trattino. Il primo indica il prodotto di classe dell'acciaio e il secondo la classe di qualità.

La designazione del prodotto di classe dell'acciaio (primo gruppo) è costituita da una delle seguenti lettere:

**A** per gli acciai austenitici;

**C** per gli acciai martensitici;

**F** per gli acciai ferritici.

che designa il gruppo di acciaio e una cifra che indica la composizione chimica all'interno del gruppo di acciaio.

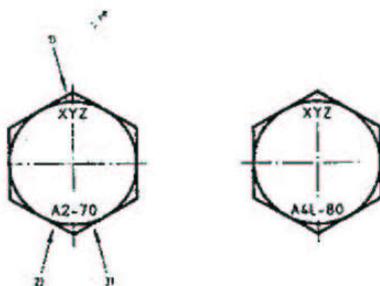
La designazione della classe di qualità (secondo gruppo) consiste in due cifre che indicano 1/10 della resistenza alla trazione dell'elemento di fissaggio.

## 2.2 Marcatura

I pezzi devono essere marcati e/o descritti con il sistema di designazione riportato al paragrafo 2.1, solo se conformi a tutte le condizioni stabilite nella presente parte della norma ISO 3506.

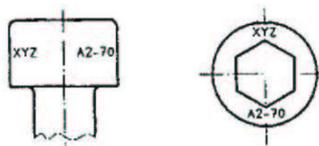
**2.2.1 Perni e viti.** Tutti i perni, le viti a testa esagonale e a testa cilindrica con sei lobi interni di diametro nominale della filettatura  $d \geq 5$  mm, devono essere chiaramente contrassegnati come indicato al paragrafo 2.1 e nelle Figure 1 e 2. La marcatura deve includere la classe del prodotto e la classe di qualità dell'acciaio, nonché il marchio di identificazione del produttore. Gli altri perni e viti possono essere marcati nello stesso modo, per quanto possibile, e unicamente sulla testa. Sono ammessi altri marchi complementari, a condizione che non siano confondibili.

**2.2.2. Bulloni.** I bulloni con diametro nominale della filettatura  $d \geq 6$  mm devono essere marcati chiaramente come indicato nel paragrafo 2.1 e nelle Figure 1 e 2. La marcatura deve trovarsi sulla parte non filettata del bullone e deve includere il marchio di identificazione del produttore, il tipo di prodotto e la classe di qualità dell'acciaio. Se non fosse possibile limitare la marcatura alla parte non filettata, è consentito marcare soltanto l'estremità della parte filettata del bullone con la classe di prodotto dell'acciaio (vedere Figura 2).

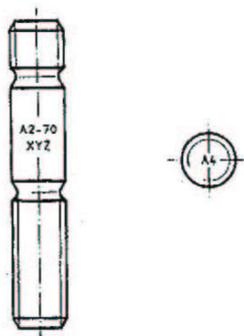


- 1) Marchio di identificazione del fabbricante
- 2) Classe del prodotto
- 3) Classe di qualità

### Marcatura di perni e viti a testa esagonale



### Marcatura di perni e viti a testa cilindrica con impronta esagonale incassata e a sei lobi (forme alternative)



### Marcatura di bulloni (per altre possibilità, vedere il paragrafo 2.2.2)

NOTA - La marcatura per le filettature sinistre è descritta nella norma ISO 898-1

**Fig. 2 - Marcatura di perni, viti e bulloni**

**2.2.3 Imballaggio** È obbligatorio che tutti i pacchi, indipendentemente dalle dimensioni, siano marcati con la designazione e con il marchio commerciale del fabbricante.

**2.3. Finitura** Salvo diversa indicazione, gli elementi di fissaggio conformi ai requisiti della presente parte della norma ISO 3506 devono essere forniti puliti e lucidi. Si raccomanda la passivazione per una maggiore resistenza alla corrosione.

### 3- Composizione chimica

La composizione chimica degli acciai inossidabili per gli elementi di fissaggio conformi ai requisiti della presente parte della norma ISO 3506 è riportata nella Tabella 1.

Salvo diverso accordo preventivo tra acquirente e fabbricante, la scelta definitiva della composizione chimica per la classe di acciaio è a discrezione del fabbricante.

Per le applicazioni che presentano un rischio di corrosione intergranulare, si raccomanda l'esecuzione della prova descritta nella norma ISO 3651-4 o ISO 3651-2. In tali casi, sono consigliati gli acciai stabilizzati A3 e A5 oppure gli acciai inossidabili A2 e A4 con un contenuto di carbonio non superiore allo 0,03%.

Tabella 1

Classi di acciaio inossidabile. Composizione chimica

Gruppo	Classe del p	Composizione chimica <sup>a)</sup> % (m/m) <sup>b)</sup>									Note
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Austenitico	A1	0,12	1	6,5	0,02	0,15-0,35	da 16 a 19	0,7	da 5 a 10	da 1,75 a 2,5	c) d) e)
	A2	0,1	1	2	0,05	0,03	da 15 a 20	- <sup>f)</sup>	da 8 a 19	4	g) h)
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	da 17 a 19	- <sup>f)</sup>	da 9 a 12	1	5C≤Ti≤0,80 e/o 10C≤Nb≤1,00
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	da 16 a 18	da 2 a 3	da 10 a 11	4	h) i)
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	da 16 a 18	da 2 a 3	da 10,5 a 11	1	5C≤Ti≤0,80 e/o 10C≤Nb≤1,00 <sup>l)</sup>
Martensitico	C1	da 0,09 a 0,12	1	1	0,05	0,03	da 11,5 a 14	--	1	--	i)
	C3	da 0,17 a 0,21	1	1	0,04	0,03	da 16 a 18	--	da 1,5 a 2	--	--
	C4	da 0,08 a 0,12	1	1,5	0,06	0,15-0,35	da 12 a 14	0,6	1	--	c) i)
Ferritico	F1	0,08	1	1	0,04	0,03	da 15 a 18	- <sup>f)</sup>	1	--	j)

a) In conformità alla norma del materiale, salvo diversa indicazione, i valori massimi sono stabiliti secondo EN 10088.

b) In caso di controversia, si applica l'analisi sul prodotto.

c) Il selenio può essere utilizzato in sostituzione dello zolfo; tuttavia, il suo impiego è soggetto a restrizioni.

d) Se il contenuto di nichel è inferiore all'8%, il contenuto minimo di manganese deve essere pari al 5%.

e) Non è previsto un minimo per il contenuto di rame se il contenuto di nichel è superiore all'8%.

f) La quantità di molibdeno è a discrezione del fabbricante. Qualora il suo contenuto fosse essenziale, esso deve essere indicato dall'acquirente.

g) Se il contenuto di cromo è inferiore al 17%, il contenuto minimo di nichel deve essere pari al 12%.

h) Per gli acciai austenitici con un tenore massimo di carbonio dello 0,03%, l'azoto non deve superare lo 0,22%.

i) A discrezione del fabbricante, il contenuto di carbonio può essere aumentato quanto necessario per ottenere le proprietà meccaniche nei grandi diametri, ma non deve superare lo 0,12% negli acciai austenitici.

j) Devono essere aggiunti titanio e/o niobio per migliorare la resistenza alla corrosione.

## 4- Caratteristiche meccaniche

Le caratteristiche meccaniche di perni, viti e bulloni conformi alla presente parte della norma ISO 3506 devono corrispondere ai valori riportati nelle Tabelle 1 e 2.

Per i perni e le viti in acciaio martensitico, la resistenza a trazione con carichi a cuneo non deve essere inferiore ai valori minimi di resistenza a trazione riportati nella Tabella 2.

Ai fini dell'accettazione, si applicano le caratteristiche meccaniche specificate nel presente capitolo, che devono essere verificate secondo i programmi di prova descritti nel Capitolo 5.

## 5- Prove.

### 5.1 Programma prove

Le prove da eseguire dipendono dal tipo di acciaio e dalla lunghezza della vite o del bullone e sono riportate nella Tabella 5.

### 5.2 Metodi di prova

**5.2.1 Informazioni generali.** La precisione della misura di tutte le lunghezze deve essere pari o superiore a  $\pm 0,05$  mm.

Tutte le prove di resistenza a trazione e di carico devono essere eseguite su macchine di prova con ganasce ad allineamento automatico, per evitare qualsiasi sollecitazione non assiale (vedere Figura 3). Per eseguire le prove conformemente ai paragrafi da 5.2.2 a 5.2.4, l'adattatore inferiore deve essere temprato e filettato. La sua durezza deve essere almeno pari a 45 HRC. La tolleranza interna della filettatura deve essere pari a 5H6G.

**Tabella 2**

**Caratteristiche meccaniche di perni, viti e bulloni. Acciai austenitici**

Gruppo	Classe del prodotto	Classe di qualità	Resistenza alla trazione $R_m^{(1)}$ min. N/mm <sup>2</sup>	Limite elastico convenzionale al 2% $R_{p0,2}^{(1)}$ min. N/mm <sup>2</sup>	Allungamento a rottura $A^{(2)}$ min. mm
Austenitico	A1, A2, A3	50	500	210	0,6 d
		70	700	450	0,4 d
		80	800	600	0,3 d
	A4 A5	50	500	210	0,6 d
		70	700	450	0,4 d
		80	800	600	0,3 d
		100	1000	800	0,2 d

<sup>1)</sup> La resistenza a trazione è calcolata in funzione della sezione resistente (vedere l'allegato A).

<sup>2)</sup> È determinata secondo quanto indicato al paragrafo 5.2.4, sulla lunghezza reale della vite e non su provetta preparata; d è il diametro nominale della filettatura.

<sup>3)</sup> Le caratteristiche meccaniche degli elementi di fissaggio con diametro nominale di filettatura  $d > 24$  mm devono essere oggetto di accordo tra cliente e fabbricante e marcate con il tipo di prodotto e la classe di qualità indicati nella presente Tabella.

**Tabella 2**

**Caratteristiche meccaniche di perni, viti e bulloni. Acciai martensitici e ferritici**

Gruppo	Classe del prod	Classe di	Carico di rottura Rm <sup>1)</sup> min. N/mm <sup>2</sup>	Limite elastico conv Al 0,2% R <sub>p0,2</sub> min. N/mm <sup>2</sup>	Allungamento a A <sup>2)</sup> min. mm	Durezza		
						HB	HRC	HV
Martensitico	C1	50	500	250	0,2 d	da 147 a 209	--	da 155 a 220
		70	700	410	0,2 d	da 209 a 314	da 20 a 34	da 220 a 330
		110 <sup>3)</sup>	1100	820	0,2 d	--	da 36 a 45	da 350 a 440
	C3	80	800	640	0,2 d	da 228 a 323	da 21 a 35	da 240 a 340
	C4	50	500	250	0,2 d	da 147 a 209	--	da 155 a 220
		70	700	410	0,2 d	da 209 a 314	da 20 a 34	da 220 a 330
Ferritico	F1 <sup>4)</sup>	45	450	250	0,2 d	da 128 a 209	--	da 135 a 220
		60	600	410	0,2 d	da 171 a 271	--	da 180 a 285

<sup>1)</sup> La resistenza a trazione è calcolata sulla sezione resistente (vedere allegato A).

<sup>3)</sup> Temprato e rinvenuto a una temperatura minima di 275°C.

<sup>4)</sup> Diametro nominale della filettatura  $d \leq 24$  mm.

**Tabella 8**

**Coppia minima di rottura, M<sub>B min</sub> per viti e bulloni in acciaio austenitico da M1,6 a M16  
(filettatura a passo grosso)**

Filettatura	Coppia di rottura minima, M <sub>B min</sub> Nm		
	Classe di qualità		
	50	70	80
<b>M1,6</b>	0,15	0,2	0,24
<b>M2</b>	0,3	0,4	0,48
<b>M2,5</b>	0,6	0,9	0,96
<b>M3</b>	1,1	1,6	1,8
<b>M4</b>	2,7	3,8	4,3
<b>M5</b>	5,5	7,8	8,8
<b>M6</b>	9,3	13	15
<b>M8</b>	23	32	37
<b>M10</b>	46	65	74
<b>M12</b>	80	110	130
<b>M16</b>	210	290	330

I valori minimi di coppia di rottura degli elementi di fissaggio in acciai martensitici e ferritici devono essere oggetto di accordo tra cliente e fabbricante.

**Tabella 9**  
**Programma prove**

Classe del prodotto	Resistenza alla trazione	Coppia di rottura	Limite elastico convenzionale a 0,2%, $R_{p0,2}$ <sup>1)</sup>	Allungamento a rottura	Durezza	Prova di carico con cerniere
A1	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$< 2,5 d$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	--
A2	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$< 2,5 d$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	--
A3	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$< 2,5 d$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	--
A4	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$< 2,5 d$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	--
A5	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$< 2,5 d$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	--
C1	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	Richiesta	$l_s \geq 2d$
C3	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	Richiesta	$l_s \geq 2d$
C4	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	Richiesta	$l_s \geq 2d$
F1	$\geq 2,5 d^{(3)}$	--	$\geq 2,5 d^{(3)}$	$\geq 2,5 d^{(3)}$	Richiesta	$l_s \geq 2d$

$l$  è la lunghezza del perno.

$d$  è il diametro nominale della filettatura.

$l_s$  è la lunghezza della parte non filettata.

- 1) Per misure  $\geq M5$ .
- 2) Per misure  $< M5$ , la prova si applica a tutte le lunghezze.
- 3) Per i bulloni, il requisito è  $\geq 3,5d$ .

**ALLEGATO A (informativo)****CARATTERISTICHE MECCANICHE AD ALTE TEMPERATURE;****APPLICAZIONI A BASSE TEMPERATURE**

NOTA - Se perni, viti e bulloni sono correttamente dimensionati, i dadi corrispondenti soddisfano automaticamente i requisiti. Tuttavia, nelle applicazioni ad alte e basse temperature, è sufficiente considerare le caratteristiche meccaniche di perni, viti e bulloni.

**A.1 Limite di snervamento inferiore o limite elastico convenzionale allo 0,2 % a temperature elevate**

I valori riportati nel presente allegato sono indicativi. Gli utilizzatori devono considerare che, a causa della composizione chimica effettiva, dei carichi applicati agli elementi di fissaggio e dell'ambiente, possono verificarsi variazioni significative. L'utilizzatore deve consultare il fabbricante se i carichi sono soggetti a fluttuazioni, se i periodi di funzionamento ad alte temperature sono significativi o se vi è un rischio rilevante di aumento della corrosione. Nella Tabella A.1 sono riportate le percentuali di variazione del limite di snervamento inferiore ( $R_{eL}$ ) e del limite elastico convenzionale ( $R_{p0,2}$ ), alle alte temperature rispetto ai corrispondenti valori a temperatura ambiente.

**Tabella A.2 - Influenza della temperatura su  $R_{pf}$** 

Classe di acciaio del	$R_{pf}$			
	% Temperatura			
	+ 100 °C	+ 200 °C	+ 300 °C	+ 400 °C
A2 A4	85	80	75	70
C1	95	90	80	65
C3	90	85	80	60