



Viteria e bulloneria inox: norme, caratteristiche e marcatura

Stainless Steel Fasteners: Standards, Characteristics and Marking

DI/BY
FAUSTO CAPELLI



L'efficienza di un componente o di una attrezzatura in acciaio inossidabile è strettamente legata non solo alle tecnologie di trasformazione, ma anche alla scelta opportuna del tipo di acciaio in funzione dell'ambiente in cui dovrà lavorare. In modo particolare tutto questo è ancor più valido se si parla di viteria e bulloneria. La norma europea di riferimento per il materiale di base è la UNI EN 10263-5 (Vergella, barre, e filo di acciaio per formatura a freddo e estrusione a freddo – parte 5: condizioni tecniche di fornitura per gli acciai inossidabili) mentre quella per la produzione dei singoli componenti è la UNI EN ISO 3506. La norma è la versione ufficiale, in lingua italiana, della norma europea EN ISO 3506 (edizione dicembre 1997) ed è suddivisa in tre parti. Più precisamente:

- Parte 1: “UNI EN ISO 3506-1: Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione – Viti e viti prigioniere”
- Parte 2: “UNI EN ISO 3506-2: Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione – Dadi”
- Parte 3: “UNI EN ISO 3506-3: Caratteristiche meccani-

The efficiency of a stainless steel part or equipment is not only strictly bound to process technologies, but also to an accurate choice of steel types based on the environment in which the part or the equipment must operate and perform. In particular, this becomes even more important when we talk about fasteners. The European raw material reference standard is UNI EN 10263-5 (wire rod, rods, steel wire for cold forming or cold extrusion – Part 5: Technical supply requirements for stainless steels), while the reference standard for single components is UNI EN ISO 3506. This standard is the official version translated into

Italian of the European EN ISO 3506 standard (published in December 1997) and is divided into three parts, and namely:

- Part 1: “UNI EN ISO 3506-1: Mechanical characteristics of corrosion-resistant stainless steel connection elements – Screws and screw studs”
- Part 2: “UNI EN ISO 3506-2: Mechanical characteristics of corrosion-resistant stainless steel connection elements – Nuts”
- Part 3: “UNI EN ISO 3506-3: Mechanical characteristics of corrosion-resistant stainless steel connection elements –

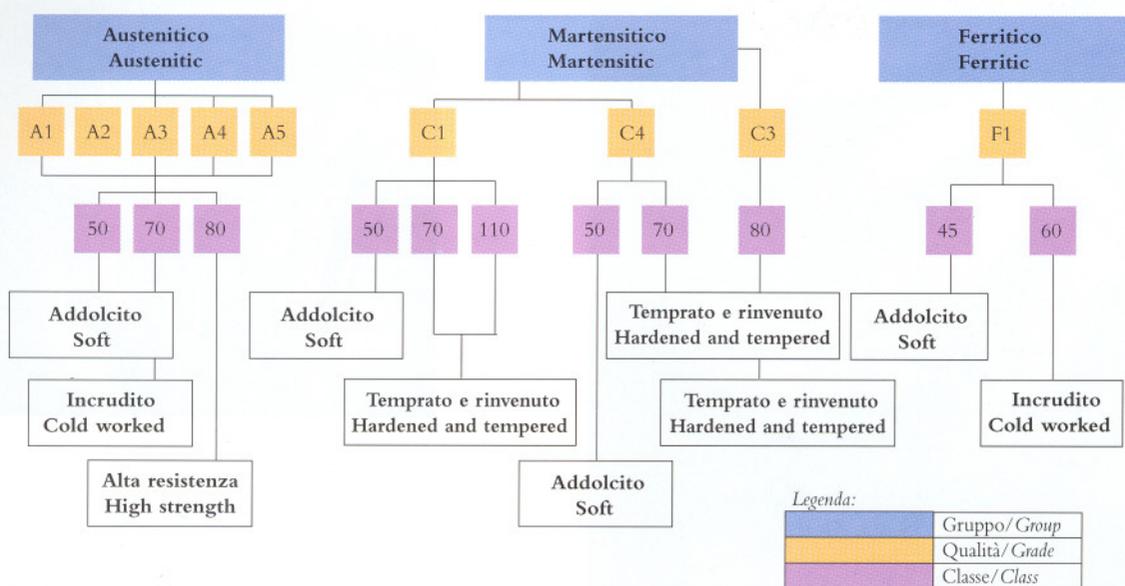


Figura 1: Sistema di designazione secondo la norma UNI EN ISO 3506-1 e UNI EN ISO 3506-2

Picture 1: Designation system according to UNI EN ISO 3506-1 and UNI EN ISO 3506-2 standards

Figura 2: Composizione chimica degli acciai inossidabili secondo la norma UNI EN ISO 3506-1 e UNI EN ISO 3506-2

Picture 2: Stainless steel chemical composition according to UNI EN ISO 3506-1 and UNI EN ISO 3506-2 stan-

Gruppo Group	Qualità Grade	Composizione chimica (%) ^{(1)nc} / Chemical composition (%) ^{(1)nc}									Note Notes
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Austenitico Austenitic	A1	0,12	1	6,5	0,2	0,15÷0,35	16÷19	0,7	5÷10	1,75÷2,25	(2) (3) (4)
	A2	0,1	1	2	0,05	0,03	15÷20	(5)	8÷19	4	(7) (8)
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17÷19	(5)	9÷12	1	(9)
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16÷18,5	2÷3	10÷15	1	(8) (10)
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16÷18,5	2÷3	10,5÷14	1	(9) (10)
Martensitico Martensitic	C1	0,09÷0,15	1	1	0,05	0,03	11,5÷14		1		(10)
	C3	0,17÷0,25	1	1	0,04	0,03	16÷18		1,5÷2,5		
	C4	0,08÷0,15	1	1,5	0,06	0,15÷0,35	12÷14	0,6	1		(2) (10)
Ferritico/ Ferritic	F1	0,12	1	1	0,04	0,03	15÷18	(6)	1		(11) (12)

Note:

1. I valori sono quelli massimi se non diversamente indicato
2. Lo zolfo può essere sostituito dal selenio
3. Se il contenuto di nichel è al di sotto 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. Il molibdeno può essere presente a discrezione del fabbricante. Tuttavia, se per alcune applicazioni è essenziale limitare il contenuto di molibdeno, questo fatto deve essere dichiarato dal committente al momento dell'ordine
6. Il molibdeno può essere presente a discrezione del fabbricante
7. Se il contenuto di cromo è al di sotto del 17%, il contenuto minimo di nichel dovrebbe essere del 12%
8. 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%
9. 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'1,0% per stabilizzazione ed essere marcato in modo appropriato in accordo con il presente prospetto
10. 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
11. Può contenere titanio $\geq 5 \times C$ fino ad un massimo dello 0,8%
12. Può contenere niobio (colombio) e/o tantalio $\geq 10 \times C$ fino ad un massimo dell'1%

che degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione – Viti senza testa e particolari similari non soggetti a trazione”

La prima e la seconda parte specificano le caratteristiche meccaniche di viti e viti prigioniere (parte 1) e di dadi (parte 2) di acciaio inossidabile austenitico, martensitico e ferritico resistente alla corrosione quando provati ad una temperatura ambiente compresa tra i 15°C e i 25°C. La terza parte invece specifica le caratteristiche meccaniche di viti senza testa e particolari similari non soggetti a trazione di solo acciaio inossidabile austenitico quando provati ad una temperatura ambiente compresa tra i 15°C e i 25°C. Designazione, caratteristiche meccaniche e marcatura degli elementi di collegamento sono dettagliatamente riportati sulla norma. Il sistema di designazione si basa su gruppi e classi di appartenenza. In figura 1 è stato estratto dalla UNI EN ISO 3506 il sistema di designazione previsto dalla prima e dalla seconda parte della norma. In sintesi il materiale viene designato secondo una sigla costituita da due parti. La prima parte, alfanumerica, identifica il tipo di acciaio inossidabile (austenitico, ferritico, martensitico) e la sua composizione chimica, la seconda invece, solo numerica, rappresenta 1/10 del valore del carico di rottura del componente espresso in N/mm². Pertanto una vite designata come A2-70 indica che è stata realizzata in acciaio inossidabile austenitico, secondo una ben precisa composizione chimica (vedi tabella di figura 2 estratta anch'essa dalla par-

Notes:

1. Reported values are the maximum ones if not indicated otherwise
2. Sulphur may be replaced by selenium
3. If nickel content is below 8%, the minimum manganese content should be 5%
4. There is no minimum limit for copper content on condition that nickel contents exceeds 8%
5. Molybdenum may be present at manufacturer's discretion. However, if in some applications it is essential to limit molybdenum contents, this should be declared by the customer when an order is placed
6. Molybdenum may be present at manufacturer's discretion
7. If chrome content is lower than 17%, the minimum nickel content should be 12%
8. In austenitic stainless steels with a maximum 0.03% carbon content, nitrogen may be present with a maximum 0.22% proportion
9. Should include titanium $\geq 5 \times C$ up to a maximum 0.8% content for stabilization purposes and must be suitably marked in compliance with this table, or should include niobium (columbium) and/or tantalum $\geq 10 \times C$ up to a maximum of 1.0% for stabilization purposes and must be suitably marked in compliance with this table
10. At manufacturer's discretion, carbon content may be higher if it is necessary to achieve the required mechanical characteristics for greater diameters, but it cannot exceed 0.12% in austenitic steels
11. May include titanium $\geq 5 \times C$ up to a maximum 0.8% level
12. May include niobium (columbium) and/or tantalum $\geq 10 \times C$ up to a maximum 1% level

Grub screws and similar not subject to traction parts”

The first part and the second part describe in detail the mechanical characteristics of screws, screw studs (part 1) and nuts (part 2) made of corrosion-resistant austenitic, martensitic and ferritic stainless steel when tested at a room temperature ranging between 15°C and 25°C. The third part, instead, defines the mechanical characteristics of grub screws and similar not subject to traction parts made exclusively of austenitic stainless steel when tested at a room temperature ranging between 15°C and 25°C. Designation, mechanical characteristics and marking of connection elements are reported in detail in the standard. The designation system is based on groups and grades. Picture 1 reports the designation system, drawn from UNI EN ISO 3506, provided for by the first and second parts of this specification. Material is synthetically designated basing on two-section initials. The first alphanumeric section identifies the stainless steel (whether austenitic, or ferritic, or martensitic) type and its chemical composition, while the second exclusively numeric section represents 1/10 of the breaking load of the part, expressed in N/mm². Therefore, a screw with the initials A2-70 is a screw made of austenitic stainless steel according to a precisely established chemical composition (see the table of Picture 2, drawn from part 1 of the standard), work hardened, and with a minimum unit breaking load equal to 700 N/mm². Low carbon content stainless steels, those in which the carbon content does not exceed 0.03%, may be additionally desig-

te 1 della norma), incrudito e con un carico unitario minimo di rottura pari a 700 N/mm^2 . Gli acciai inossidabili a basso tenore di carbonio, quelli in cui il contenuto di carbonio non supera lo 0,03%, possono essere additionally designati (e marcati) con una L (ad esempio A2L/70). Le caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento sono anch'esse riportate in specifici prospetti.

nated (and marked) by L (for example, A2L/70). The mechanical characteristics of connection elements, too, are reported on specific tables. For example, Picture 3 reports table 2, drawn from UNI EN 3501-1, where the mechanical characteristics of screws and screw studs of the austenitic group can be found. Only if all the requirements listed in the part of the standard concerning a particular

Figura 3: Caratteristiche meccaniche delle viti e delle viti prigioniere – Gruppo austenitico

Picture 3: Screw and screw stud mechanical characteristics – Austenitic group

Gruppo Group	Grade Grade	Classe di resistenza Property Class	Gamma delle filettature Thread Diameter Range	Carico unitario di rottura / Tensile Strength	Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità / Stress at 0,2% Permanent Strain	Allungamento dopo rottura / Elongation After Fracture
				$R_m^{(1)}$ min. [N/mm ²]	$R_{p0,2}^{(1)}$ min. [N/mm ²]	$A^{(2)}$ min. [mm]
Austenitico Austenitic	A1, A2, A3, A4, A5	50	≤ M39	500	210	0,6 d
		70	≤ M24 ⁽³⁾	700	450	0,4 d
		80	≤ M24 ⁽³⁾	800	600	0,3 d

Note:

1. Il carico unitario di rottura è calcolato sulla base della sezione resistente
2. Da determinarsi in accordo con quanto indicato in 6.2.4 sulla base della lunghezza reale della vite e non sulla base della provetta preparata per la prova; d è il diametro nominale di filettatura
3. Per elementi di collegamento con diametro nominale $d > 24 \text{ mm}$ le caratteristiche meccaniche devono essere concordate tra committente e fabbricante e marcate con la qualità e la classe di resistenza in accordo con il presente prospetto

Notes:

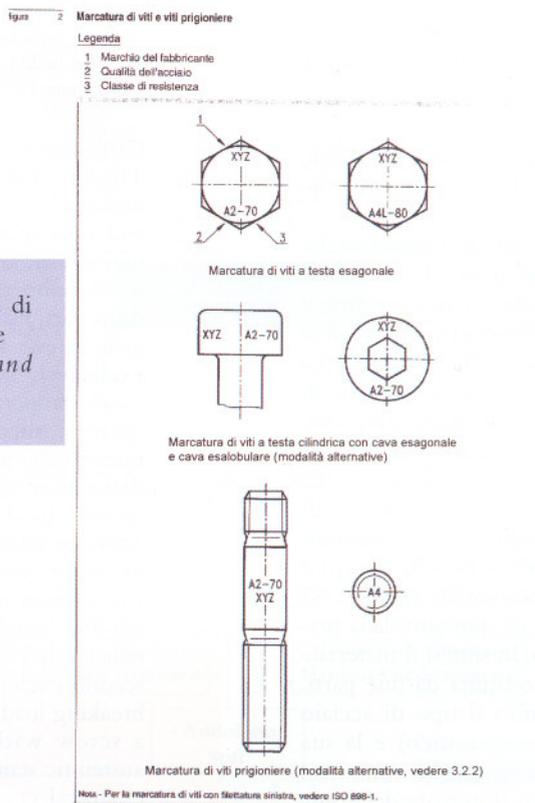
1. The unit breaking load is calculated on the base of the resisting section
2. To be determined in compliance with what indicated in 6.2.4 basing on the real length of the screw and not basing on the test tube prepared for the test; d is the nominal threading diameter
3. For connection elements with nominal diameter $d > 24 \text{ mm}$, mechanical characteristics must be agreed upon between customer and manufacturer and must be marked with quality and resistance class in compliance with this table

A titolo di esempio, in figura 3 è stato riportato il prospetto 2, estratto dalla UNI EN 3506-1, in cui si trovano le caratteristiche meccaniche delle viti e delle viti prigioniere del gruppo austenitico. Solamente se sono soddisfatti tutti i requisiti dati nella parte della norma che gli compete, un elemento di collegamento potrà essere marcato in accordo con il sistema di designazione previsto dalla norma stessa. Per cui, per poter essere marcati, viti e viti prigioniere dovranno soddisfare i requisiti previsti dalla parte 1, i dadi quelli previsti dalla parte 2 e infine viti senza testa e particolari simili non soggetti a trazione quelli previsti dalla parte 3. La marcatura di viti, viti prigioniere e dadi deve comprendere la qualità dell'acciaio, la classe di resistenza e il marchio del fabbricante. Inoltre la norma prevede dove deve essere

connection element are met, this part can be marked in compliance with the designation system provided for by the standard itself. Therefore, in order to be in the position to be marked, screws and screw studs must meet the requirements stated in part 1, nuts those stated in part 2, and finally, grub screw and similar not subject to traction parts

posizionata la marcatura. Ad esempio: per le viti a testa esagonale, esclusivamente sulla testa, mentre per le viti prigioniere possibilmente sulla parte non filettata. In figura 4 è stata riportata la parte della norma UNI EN ISO 9506-1 relativa al posizionamento della marcatura delle viti e delle viti prigioniere. La scelta del tipo di acciaio inossidabile più idoneo è, come sempre, funzione delle condizioni di impiego. Un aiuto per la selezione viene fornito dall'appendice informativa riportata su tutte e tre le parti della

Figura 4: Marcatura di viti e viti prigioniere
Picture 4: Screw and screw stud marking



UNI EN ISO 9506-1 standard concerning the position of screw and screw stud marking. The choice of the most suitable stainless steel type depends, as usual, on applications. A guide for steel selection is reported on the information appendix attached to each one of the three parts of the standard. In this appendix, the different stainless steel groups (divided according to quality) are

those stated in part 3. Screw, screw stud and nut marking must include steel quality, resistance grade and manufacturer trademark. Furthermore, the standard states where the marking must be placed. For example, as regards hexagonal head screws, exclusively on the head, whereas in screw studs possibly on the non-threaded part. Picture 4 reports the part of UNI EN ISO 9506-1 standard concerning the position of screw and screw stud marking. The choice of the most suitable stainless steel type depends, as usual, on applications. A guide for steel selection is reported on the information appendix attached to each one of the three parts of the standard. In this appendix, the different stainless steel groups (divided according to quality) are

norma. In questa appendice vengono descritti i diversi gruppi (suddivisi per qualità) degli acciai inossidabili. Un acciaio di qualità A2, simile per composizione chimica ad un AISI 304, viene descritto, in appendice, come un acciaio che può essere impiegato in attrezzature da cucina o in apparati per l'industria chimica ma si sottolinea anche che non è idoneo per impieghi in acidi non ossidanti o in agenti che contengono cloruri, come ad esempio le acque di mare. Gli acciai di qualità A4 invece, simili per composizione a un AISI 316, contengono molibdeno in lega (2÷3%), sono considerevolmente migliori per quanto riguarda la resistenza alla corrosione e infatti vengono definiti in

appendice come "acciai a prova di acido". Il loro impiego avviene in diversi settori dell'industria e sono, fino a certi limiti, adatti anche per ambienti contenenti cloruri. Vengono anche frequentemente utilizzati nell'industria alimentare e in quella delle costruzioni navali.

Una scelta oculata sia della qualità dell'acciaio inossidabile (A2, A4, ecc.) sia della classe di resistenza consente di ottimizzare il ciclo di vita dell'elemento di collegamento e di evitare spiacevoli sostituzioni in corso d'opera. ■

Fausto Capelli
 Direttore del Centro Inox – Associazione italiana per lo sviluppo degli acciai inossidabili

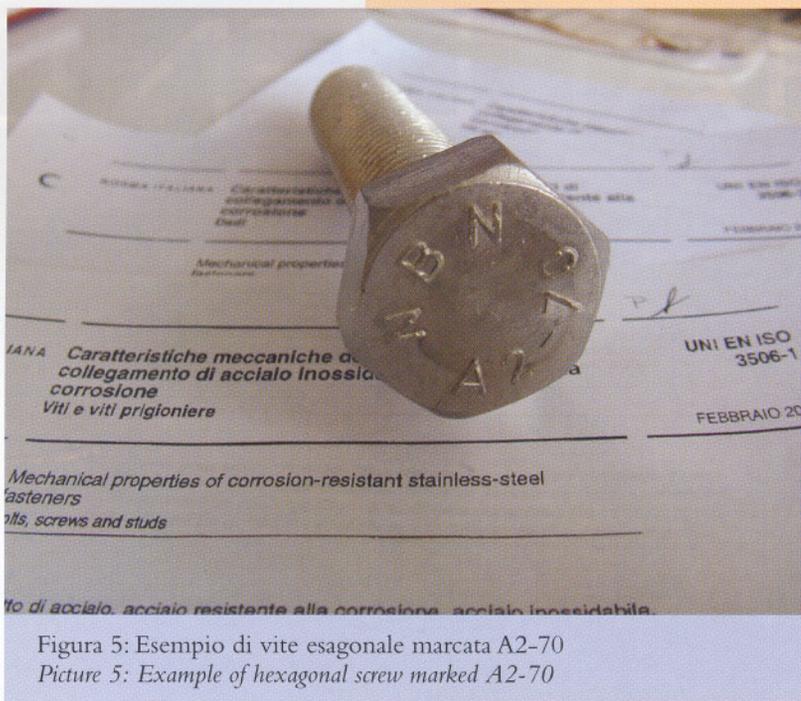


Figura 5: Esempio di vite esagonale marcata A2-70
 Picture 5: Example of hexagonal screw marked A2-70

greater resistance to corrosion and are therefore defined in the appendix as "acid-proof steels". These steels can be used in different industrial sectors and are, to some extent, suitable in environments containing chlorides. They are frequently used in the food industry and in the shipbuilding industry. A careful selection of both stainless steel quality (A2, A4, etc.) and resistance grade allows improving the life cycle of the connection element and avoiding regrettable replacements under construction. ■

Fausto Capelli
 Director, Centro Inox – The Italian Stainless Steel Development Association

segue da pag. 24

cont'd from page 24

guardo sembra che siano giunti e giungano sul mercato europeo fasteners in acciaio inossidabile prodotti da Fabricanti in Estremo Oriente non correttamente denominati. Trattasi di fasteners marcati "A2" sulla testa della vite quando l'acciaio per composizione chimica non è conforme ad un AISI 304 ma piuttosto e' da identificarsi come appartenente alla serie "200" avente un contenuto di nichel irrisorio rispetto allo standard. E' noto che il costo della serie "200" è inferiore a quello dell'AISI 304 e sono anche notevolmente inferiori le caratteristiche di resistenza alla corrosione. In altre parole si tenta slealmente di cacciare il prodotto buono dal mercato a favore di quello cattivo. Un'azione del genere, se veritiera – rilevano i Produttori europei – non può essere tollerata e quindi in ambito EIFI verranno prese tutte le misure necessarie: in primo luogo si monitorerà il mercato al fine di individuare gli eventuali prodotti mendaci. Situazione congiunturale in Europa difficile e conseguente preoccupazione per i Produttori di viteria di fasteners europei: quale possibile soluzione? Forse quella più scontata: una sempre maggiore cooperazione e unione fra i vari Produttori europei di fasteners in acciaio inossidabile nell'ambito dell'EIFI. ■

put and are still put by some Far East countries on the European market. This is the case of fasteners marked "A2" on the screw head, although their steel chemical composition is not conforming to AISI 304, but should rather be identified as belonging to the "200" series with an insignificant nickel content compared to the standard one. We all know that the cost of series "200" steel is not only lower than AISI 304, but that its resistance to corrosion is considerably lower, too. In other words, there is an attempt to throw the good product out of the market in favour of the bad one. If such an action were true – European manufacturers remark – it would not be possible to tolerate it any more. Therefore, any possible countermeasure will be taken by EIFI, first of all through careful market monitoring, in order to identify any mendacious product. What solution could be offered to solve the present difficult economic situation in Europe and the consequent concerns of European fasteners manufacturers?. Most probably, the most obvious but also the most functional one: greater cooperation and unity among all stainless steel fastener manufacturers within EIFI. ■