



Corrosione nel settore delle costruzioni

Metodi di prevenzione dei danni da corrosione



Contenuti

Tipi di corrosione

Corrosione uniforme
Corrosione galvanica
Corrosione Interstiziale
Tensocorrosione

Prevenzione dei danni da corrosione

Resistenza alla corrosione

Acciai inossidabili

- Austenitici
- Martensitici
- Ferritici

Protezione dalla corrosione /protezione passiva

Sistemi di rivestimento superficiale in generale
Rivestimenti standard EJOT

Prove di corrosione

Test in nebbia salina (NSS)
Test di corrosione ciclica (Kesternich)

Nozioni normative

Esempi di scelta del tipo di rivestimento

Area rurale (esterna)
Tunnel stradale

Elenco Norme

Introduzione

I processi di corrosione causano costi per diversi miliardi di euro all'anno.

Oltre ai danni economici, la corrosione è stata causa anche di numerosi eventi drammatici. Il rischio di insorgenza e diffusione dei fenomeni di corrosione può essere significativamente ridotto selezionando un' adeguata protezione anticorrosiva attiva e passiva.

In particolare, la scelta del miglior sistema di protezione dalla corrosione svolge un ruolo fondamentale nel processo di progettazione di una vite.

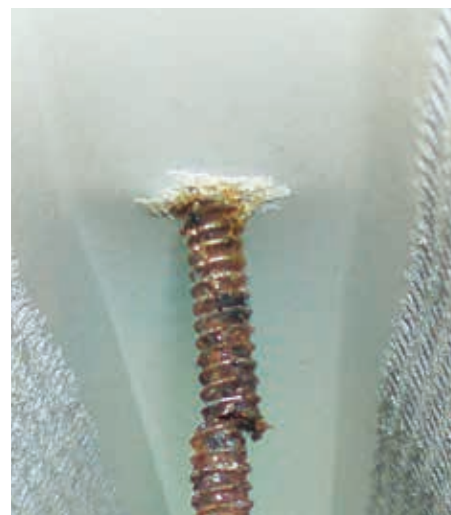
Non basta considerare solamente il materiale della vite, ma deve essere analizzata l'intera applicazione, da un punto di vista tecnico, considerando i componenti a contatto con la vite, e le condizioni ambientali a cui è esposta.

I prossimi paragrafi vogliono fornire una panoramica dei più comuni tipi di corrosione nelle connessioni a vite, indicando le principali misure di protezione dalla corrosione.



Immagini

Corrosione nelle viti autoforanti



Tipi di corrosione

La norma UNI EN ISO 8044 descrive la corrosione come “interazione fisico-chimica tra un metallo e il suo ambiente, che determina dei cambiamenti nelle proprietà del metallo, e che può portare ad un indebolimento del metallo stesso, dell’ambiente o del sistema nel suo insieme, di cui questi elementi fanno parte.

Durante la **corrosione**, si verifica la migrazione di elettroni dalle aree anodiche a quelle catodiche. Gli elettroni rilasciati all’anodo (ossidazione) vengono assorbiti al catodo (riduzione); il processo chimico è anche noto come ossido-riduzione. Il requisito necessario affinché questo processo chimico avvenga, è che anodo e catodo siano collegati tra loro direttamente o attraverso un elettrolita conduttivo, come, ad esempio, l’acqua. Durante processo di corrosione, l’area anodica si dissolve.

La norma UNI EN ISO 8044 descrive 56 tipi di corrosione.

Le seguenti più rilevanti per quanto riguarda le connessioni a vite in ambito edilizio (rivestimenti esterni ed impiantistica)

- Corrosione uniforme
- Corrosione galvanica
- Corrosione interstiziale
- Tensocorrosione (infragilimento da idrogeno)

La principale caratteristica della **Corrosione uniforme** è una consistente abrasione della superficie attraverso la formazione di aree anodiche e catodiche.

Questo tipo di corrosione si genera principalmente sulla superficie del metallo, che risulta visivamente arrugginito; l’influenza di questo tipo di corrosione sulla capacità di carico del fissaggio è considerata relativamente non critica.

La **Corrosione galvanica** si verifica quando due o più materiali metallici con diversi potenziali di tensione vengono a contatto. In presenza di un elettrolita idoneo (per tipologia e concentrazione), la corrosione a causa dei diversi potenziali dei due materiali. Questo tipo di corrosione può essere prevenuto selezionando una combinazione appropriata di materiali.

La **Corrosione interstiziale** porta a una decomposizione chimica del materiale in corrispondenza di fessurazione di dimensioni ridotte, non sigillate e non adeguatamente ventilate.

A causa della mancanza di ossigeno nella zona della fessura, non è possibile la formazione di uno strato protettivo passivo.

L’impossibilità di formazione di questo rivestimento protettivo fa sì che questo tipo di corrosione possa attaccare anche l’acciaio inox nelle aree fessurate.

Una forma particolarmente critica di corrosione è la **Tensocorrosione**, o corrosione sotto sforzo.

Avviene in presenza di una combinazione di stress meccanico e chimico.

Può generare cricche nella struttura del materiale o addirittura la rottura completa della vite, senza alcuna comparsa di segni visibili di corrosione.

La tensocorrosione può essere classificata in due differenti tipologie:

La **Tensocorrosione anodica** si verifica principalmente su molti tipi di acciaio inossidabile: se impiegato in atmosfera altamente corrosiva, come, ad esempio, una piscina coperta, possono verificarsi cricche nello strato di rivestimento passivo, che possono diffondersi a tutta la struttura del materiale.

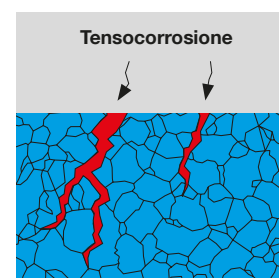
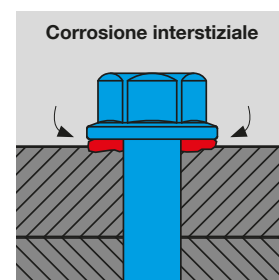
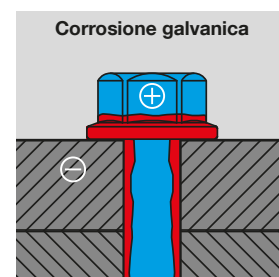
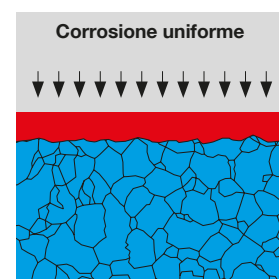
La capacità di carico della vite si riduce al di sotto dei valori caratteristici.

La **Tensocorrosione catodica**, invece, si manifesta principalmente nelle viti in acciaio zincato.

E’ anche nota come “infragilimento da idrogeno” (vedasi EJOT Information-sheet 01/2016).

Gli atomi di idrogeno presenti nell’acciaio della vite, quando questa è sottoposta a sforzi di tensione, possono generare delle cricche, che riducono la capacità di carico e possono portare ad una rottura del fissaggio.

Immagini
Tipi corrosione



Prevenzione dei danni da corrosione

La corrosione degli elementi di fissaggio dipende da molti fattori; la geometria del prodotto, le condizioni ambientali e la combinazione di materiali diversi sono solo alcuni dei fattori critici da considerare.

Le misure da adottare per proteggere una vite dalla corrosione iniziano dalla fase di progettazione del prodotto e dalla scelta di materiali idonei.

Se non possono essere utilizzati materiali resistenti alla corrosione, è disponibile una vasta gamma di rivestimenti per migliorarne la protezione. L'obiettivo delle misure di protezione è prevenire i danni causati dalla corrosione dei componenti metallici.

In generale, i termini "resistente alla corrosione" o "protezione attiva dalla corrosione" sono utilizzati in riferimento ai materiali, quali per esempio acciai resistenti alla ruggine e agli acidi o metalli non ferrosi, non soggetti alla corrosione.

Se invece viene applicato un rivestimento superficiale protettivo, si parla solitamente di "protezione contro la corrosione" o "protezione passiva dalla corrosione".

Resistenza alla corrosione

Le viti possono essere realizzate con diversi materiali metallici e materiali non metallici, in funzione dei requisiti del fissaggio. I materiali resistenti alla corrosione utilizzati per la produzione di viti sono gli acciai inossidabili contemplati nella norma UNI EN 3506. Gli acciai inossidabili hanno un contenuto di cromo pari ad almeno il 10,5%. Aumentando il contenuto di cromo e aggiungendo altri elementi alla lega, quali nichel o molibdeno, migliora ulteriormente la resistenza alla corrosione.

La caratteristica degli acciai inossidabili è la formazione di uno strato superficiale autorigenerante, noto come **rivestimento passivo**, che protegge il materiale di base dalla corrosione; il pre-requisito per la formazione di questo rivestimento passivo è la presenza di una sufficiente concentrazione di ossigeno.

Gli acciai inossidabili possono essere suddivisi in quattro sottogruppi:

Acciai inossidabili austenitici

Acciai inossidabili martensitici (induribili)

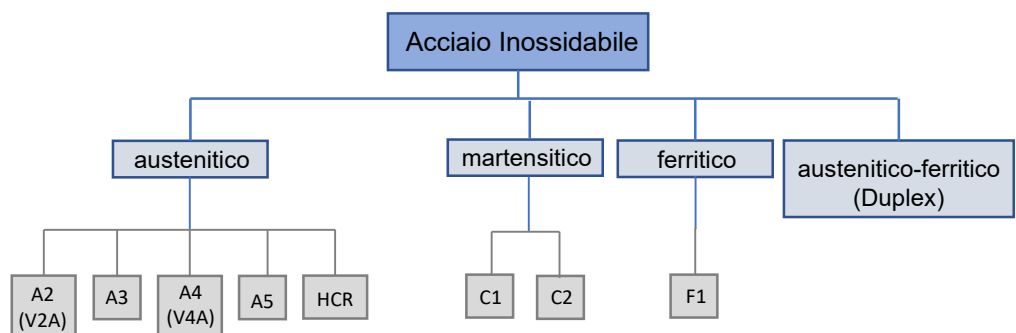
Acciai inossidabili ferritici

Acciai inossidabili austenitico-ferritici

La maggior parte degli acciai inossidabili è di tipo **austenitico**.

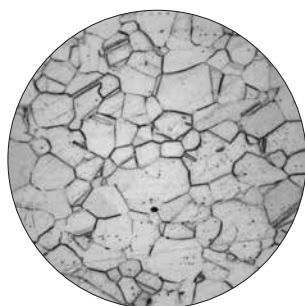
Gli acciai **martensitici** e **ferritici** hanno una resistenza alla corrosione significativamente inferiore all'acciaio austenitico, e sono quindi raramente utilizzati per la produzione di viti.

Gli acciai **austenitico-ferritici**, infine, combinano spiccate proprietà meccaniche ad una elevata resistenza alla corrosione.

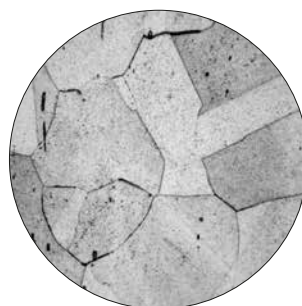




Acciaio Inox A2 (V2A)
1.4301



Acciaio Inox A4 (V4A)
1.4401



Acciaio Inox HCR
1.4529

Immagine
Micrografie
500 ingrandimenti

Per la produzione di sistemi di fissaggio si utilizzano principalmente acciai inossidabili austenitici di tipo A2 (V2A) e A4 (V4A), che sono caratterizzati da una buona resistenza alla corrosione in atmosfera moderatamente aggressiva. Per una atmosfera particolarmente aggressiva, si può utilizzare acciaio inossidabile di tipo HCR (High Corrosion Resistant, ad es. 1.4529), che rappresenta il grado massimo di protezione nell'ambito degli acciai inossidabili.

La Tabella I riporta l'elenco dei principali materiali utilizzati per la produzione di viti e la relativa classe di resistenza alla corrosione.

Tipologia	UNI EN 10088-5	UNI EN 10088-3	AISI (American Iron and Steel Institute)	UNS (Unified Numbering System)
A2 (V2A)	X5CrNi18-10	1.4301	304	S30400
	X3CrNiCu18-9-4	1.4567	304Cu	S30430
A4 (V4A)	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316	S31600
	X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	-	-
HCR	X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	-	-

Tabella I
Elenco Acciai inossidabili
austenitici

Anche utilizzando materiali che tipicamente sono resistenti alla corrosione, si deve sempre prestare attenzione alla possibilità di corrosione galvanica.

La tabella II elenca i materiali da costruzione tipici che possono essere combinati con elementi di fissaggio in acciaio inossidabile resistente alla corrosione. Il rapporto tra la superficie della vite quella del componente svolge un ruolo chiave nel processo di corrosione galvanica.

In condizioni atmosferiche normali, una vite in acciaio inossidabile può essere montata su di un componente in alluminio senza rischio di corrosione; viceversa, una vite in alluminio su di un componente in acciaio inox non è assolutamente consigliabile.

Materiale da costruzione (superficie grande)	Materiale vite (superficie piccola)		
	Acciaio inox A2 / A4 / HCR	Acciaio Zincato	Alluminio
Acciaio inox A2 / A4 / HCR	✓	✗	✗
Alluminio	✓	0	✓
Rame	✓	✗	✗
Acciaio Zincato	✓	✓	✓
Stampaggio	0	✗	✗

Tabella II
Tabella di compatibilità tra
materiali da costruzione ed
elementi di fissaggio:

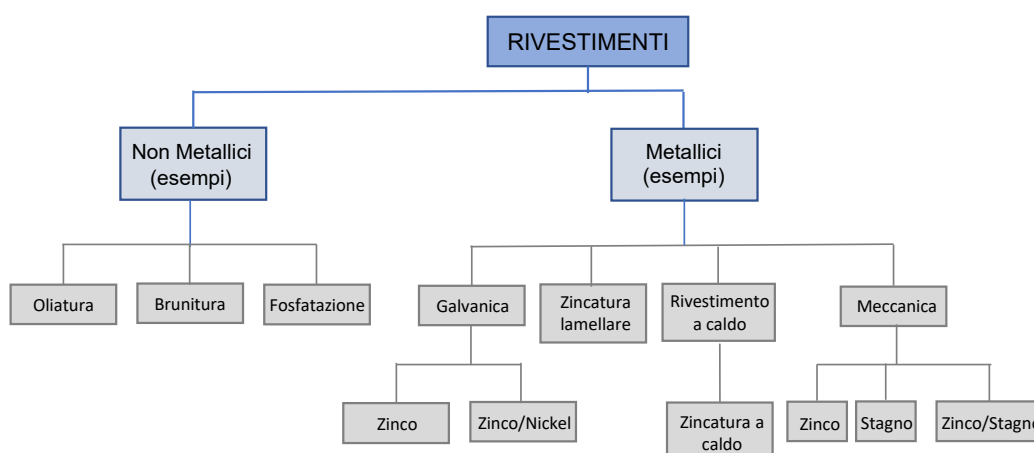
✓ buono
0 incerto
✗ rischioso

Protezione dalla corrosione / Protezione passiva

I rivestimenti superficiali per fissaggi possono essere suddivisi in rivestimenti non metallici e rivestimenti metallici. La figura offre una panoramica dei diversi rivestimenti.

Immagine

Indice dei rivestimenti



I rivestimenti non metallici (ad eccezione dei sistemi di verniciatura), come la brunitura, forniscono solitamente una limitata protezione alla corrosione. Per la produzione di viti da costruzione, vengono applicati solitamente rivestimenti galvanici o rivestimenti di zinco lamellare, specialmente nel caso di viti autoforanti e viti autofilettanti.

Il rivestimento metallico più comune per elementi di fissaggio è la **zincatura galvanica** (5–10µm) con successiva **passivazione**. La passivazione è un film protettivo, creato mediante immersione in soluzione a base di Cromo, che migliora la resistenza alla corrosione. In conformità con le specifiche della direttiva REACH, EJOT utilizza solo rivestimenti e passivazione esenti da Cr (VI).

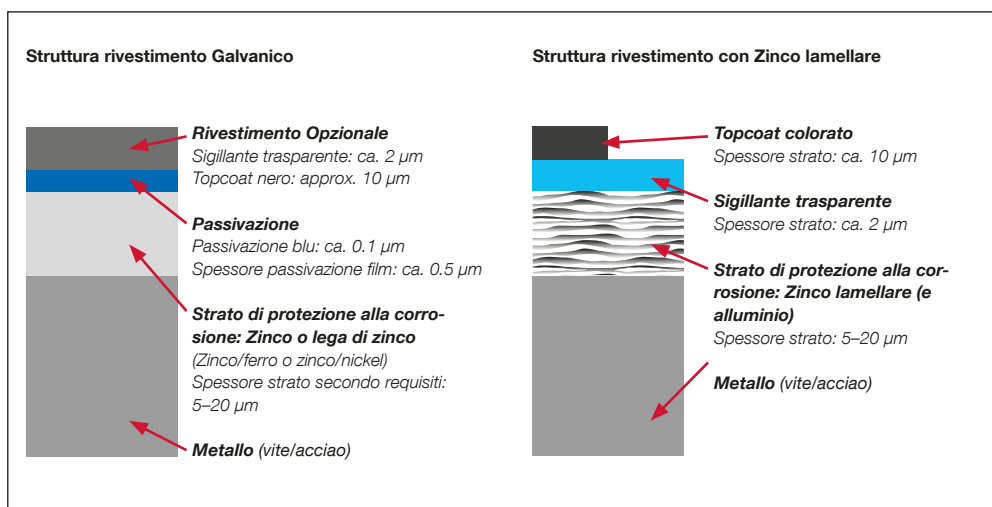
Lo spessore del film protettivo può variare da 0,5 a 3 µm, e può essere prodotto in varie colorazioni, a seconda delle specifiche del fissaggio; le più utilizzate in ambito edilizio sono la passivazione trasparente e la passivazione blu (zincatura bianca)

L'applicazione di **sigillanti o rivestimenti organici** è un altro metodo per migliorare la resistenza alla corrosione di superfici galvanizzate. Il termine sigillante viene utilizzato per spessori di rivestimento da 1 a 3 µm, rivestimenti che superano lo spessore di 3 µm sono chiamati Top Coat .

Anche i **rivestimenti di zinco lamellare** sono considerati rivestimenti metallici e, a differenza dei rivestimenti galvanici, non vi è alcun rischio di fragilimento da idrogeno. I rivestimenti di zinco lamellare sono generalmente costituiti da una **base inorganica**, composta principalmente da lamelle di zinco e alluminio, ed una finitura con **top coat/sigillante**; per migliorare ulteriormente la protezione dalla corrosione, è possibile applicare una ulteriore **finitura organica**.

La combinazione di un sigillante / top coat con un rivestimento galvanico o il rivestimento in zinco lamellare è anche nota come **rivestimento duplex**.

La migliore resistenza alla corrosione si ottiene grazie all'azione combinata del Top Coat e la protezione catodica dello strato di base.



Immagine

Composizione schematica degli strati

I rivestimenti a caldo, quali la zincatura a caldo e i rivestimenti meccanici, sono meno adatti per le viti autoschianti e autopercoranti nel settore edilizio, a causa dello spessore elevato del rivestimento.

EJOT utilizza per i suoi prodotti rivestimenti tipo duplex C 1000, CLIMADUR ed EJO GUARD, oltre a rivestimenti galvanici UNI EN 4042 e rivestimenti di zinco lamellare UNI EN ISO 10683.

Una panoramica di resistenza alla corrosione per le varie tipologie di rivestimento è riportata nella Tabella III.

Rivestimenti	Resistenza alla Corrosione senza corrosione di base (ruggine)
Zn8/An/TO*	72 h NSS
Zinco Lamellare	max. 720 h NSS
C 1000	1000 h NSS
CLIMADUR	15 Kesternich cycles (KWF 2.0 S)
EJO GUARD	1000 h NSS, 15 Kesternich cycles (KWF 2.0 S)

* zincato, min. 8 μm passivazione blu

Tabella III

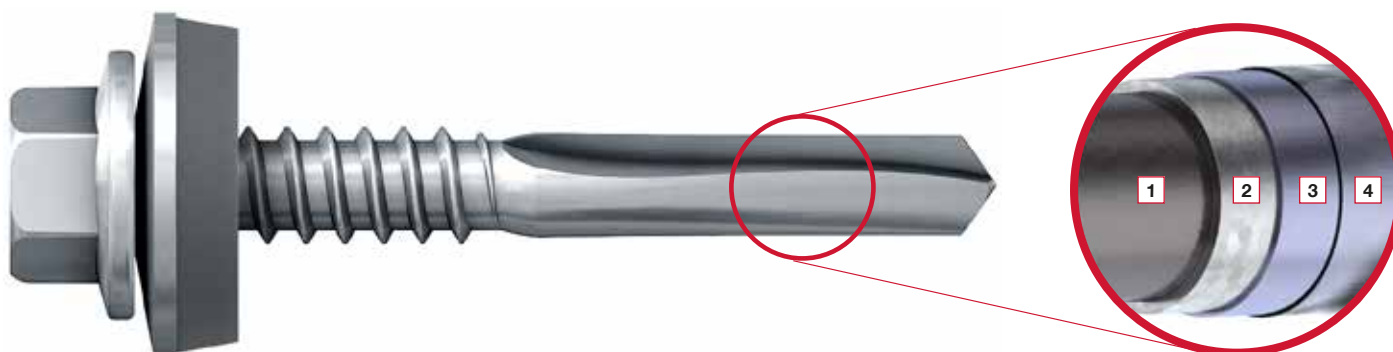
Rivestimenti superficiali EJOT per prodotti da costruzione



Grazie alla combinazione di speciali rivestimenti, la superficie EJO GUARD offre una eccellente protezione anti-corrosiva. I test in nebbia salina secondo la norma UNI EN ISO 9227 e 15 cicli di Kesternich secondo la norma DIN 50018, la gamma di applicazione delle viti in acciaio viene notevolmente ampliata in base alle normative nazionali.

Protezione Multipla

- 1 Acciaio inossidabile
- 2 Zincatura
- 3 Rivestimento organico
- 4 Sigillante



Prove di corrosione

La resistenza alla corrosione di un rivestimento superficiale è difficilmente testabile sul campo, a causa dei lunghi periodi di tempo necessari per le prove; i test vengono quindi spesso eseguiti in laboratorio con modalità definite e tempistiche accelerate.

I metodi di prova più comuni per gli elementi di fissaggio sono i **test in nebbia salina neutra (NSS)**, secondo UNI EN ISO 9227, e i **test ciclici di corrosione in presenza di anidride solforosa (test di Kesternich)**, secondo DIN 50018.

Le due tipologie di test non portano a risultati comparabili tra loro, a causa delle diverse condizioni atmosferiche di prova; ciò significa che un rivestimento con alta resistenza in nebbia salina, non necessariamente raggiunge una altrettanto alta resistenza nel test Kesternich, e viceversa.

Durante l'esecuzione dei test, la comparsa di ruggine rossa (che avviene nel metallo di base) è il segnale dell'avvenuta corrosione; a seconda del tipo di procedura utilizzata, la resistenza alla corrosione si misura in cicli (ad es. 3 cicli, in caso di test Kesternich) o in ore (ad es. 120 h, in caso di test NSS).

In generale, maggiore è il valore registrato, maggiore è la resistenza alla corrosione del rivestimento.

I test sono effettuati su parti integre, e non tengono in considerazione eventuali danneggiamenti del rivestimento dovuti alla fase di installazione e/o movimentazione delle viti; per questo motivo, i risultati non possono essere trasferiti ad applicazioni pratiche in situazioni all'aperto sottoposte ad agenti atmosferici (come previsto dalla norma UNI EN ISO 14713). I test vengono principalmente utilizzati per controllare la qualità e identificare eventuali difetti del rivestimento.

Kesternich test
Tester di condensa



Nozioni Normative

Esistono numerosi standard europei e internazionali disponibili a supporto nella selezione dei materiali e nella valutazione delle condizioni ambientali in relazione allo stress da corrosione previsto. I singoli Stati, inoltre, possono redigere ulteriori norme nazionali ad integrazione di quelle europee o internazionali.

Una delle più importanti norme per la valutazione delle condizioni ambientali dal punto di vista della corrosione è la UNI EN ISO 12944-2, che classifica le condizioni ambientali in sei differenti categorie corrosive, riportate, con esempi pratici, nella Tabella IV. In conformità con la norma UNI EN ISO 12944-2, le linee guida europee per il benessere tecnico (European Assessment Documents, EAD), 330046-01-0602 “Fastening Screws for Metal Members and Sheeting” e 330047-01-0602 “Fastening Screws for Sandwich Panels”, riportano indicazioni precise in merito all’utilizzo degli acciai inossidabili, richiedendone l’uso esclusivo per applicazioni in categoria di corrosività \geq C2.

Questi documenti sono la base per l’ottenimento del Benessere Tecnico Europeo (ETA, European Technical Assessment) quelli, per EJOT, le ETA-10/0200 e ETA-13/0177.

Tabella IV
Classi di Corrosione secondo UNI
EN ISO 12944-2

UNI EN ISO 12944-2	Descrizione	Classe di Corrosione
C1	Ambiente interno, non esposto e asciutto	molto bassa
C2	Zone rurali e ambienti con basso livello di inquinamento. Edifici non riscaldati dove può verificarsi condensa, es. depositi, locali sportivi	bassa
C3	Ambienti urbani e industriali con modesto inquinamento da anidride solforosa. Zone costiere con bassa salinità. Locali di produzione con alta umidità e un certo inquinamento atmosferico, es. industrie alimentari, lavanderie, birrerie, caseifici.	media
C4	Industria pesante caratterizzata da elevate emissioni. Odore chimico percettibile, ad es. zolfo e acido. Comprende edifici industriali e edifici con umidità interna moderata e / o corrosione moderata prevista a causa delle condizioni tecniche e chimiche. Comprende anche l’ambiente marino tra 100 e 300 m dalla costa in direzione interna	alta
C5 I	Zone industriali pesanti o industria chimica, caratterizzate da forti emissioni dai camini e da forti odori chimici, ad es. zolfo e acidi. Qui si possono prevedere tassi di corrosione estremamente elevati all’interno e all’esterno dell’edificio.	molto alta
C5 M	Aree marine, portuali, applicazioni offshore, nonché qualsiasi edificio a meno di 100 m dalla costa	molto alta

La norma UNI EN 1993-1-4 (eurocodice 3), che tratta della progettazione delle strutture in acciaio, può essere utilizzata per determinare il **fattore di resistenza alla corrosione (CRF)** richiesto dall’applicazione. Questo è calcolato dalla somma dei valori di esposizione ai cloruri da acqua salata e sostanze chimiche antigelo, di esposizione all’anidride solforosa e ad un valore legato alla dilavazione per pioggia. Il valore CRF può essere compreso tra 1 e <-20 .

Secondo la UNI EN 1993-1-4, è possibile assegnare una **classe di resistenza alla corrosione CRC** ad ogni CRF (tabella V).

Fattore di resistenza alla corrosione CRF	Classe di resistenza alla corrosione CRC	Materiale
1	I	1.4003; ...
$0 \geq \text{CRF} > -7$	II	1.4301; 1.4567, e.g. JT3 / JT4 / JZ3; ...
$-7 \geq \text{CRF} > -15$	III	1.4401; 1.4578, e.g. JT9 / JT6 / Dabo TKE; ...
$-15 \geq \text{CRF} \geq -20$	IV	1.4462; ...
< -20	V	1.4529, e.g. JZ1 / JA1; ...

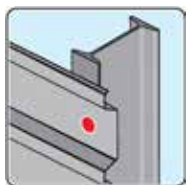
Tabella V
CRF e CRC con esempi di designazioni di materiali

Materiale e rivestimento

Per applicazione di un fissaggio è essenziale pianificare il collegamento in conformità ai requisiti di corrosione. In conformità con la norma UNI EN ISO 1993-1-4, i fissaggi impiegati in aree esterne esposte all'aria, dovranno essere realizzati con materiali di classe di resistenza alla corrosione II (acciai inossidabili A2). A seconda delle normative nazionali, è possibile utilizzare anche viti con rivestimento duplex, come EJOGUARD.

Oltre alle condizioni ambientali, altri fattori sono da considerare nella scelta del materiale della vite:

- pulizia della costruzione
- materiali dei componenti da fissare



Gli esempi seguenti, descrivono la scelta del **materiale di un fissaggio applicato a diversi modelli**, sempre in conformità alla norma UNI EN ISO 1993-1-4.

Elementi per la determinazione del fattore di resistenza alla corrosione (CRF)

F_1 Il rischio di esposizione ai cloruri da acqua salata o sostanze chimiche antigelo (sale stradale)
da 1 = Al chiuso

a -15 = Rischio molto alto di esposizione

F_2 Il rischio di esposizione al biossido di zolfo

da 0 = Basso rischio di esposizione

a -10 = Alto rischio di esposizione

F_3 Il concetto di pulizia o l'esposizione agli agenti atmosferici

da 0 = esposizione completa ad agenti atmosferici, quali pioggia

a -7 = Nessuna pulizia specifica o esposizione a pioggia

Esempio I: Fissaggio di una lamiera grecata in acciaio galvanizzato su una sottostruttura in acciaio, zona rurale. Il rischio di esposizione all'acqua salata e ai cloruri è classificato come basso.

Viene quindi dato un valore 0 per F_1 .

Per la concentrazione di anidride solforosa, si prevede un valore basso, pari a 0.

La costruzione è completamente esposta alla pioggia, anche per questo fattore viene applicato valore 0.

$$CRF = F_1 + F_2 + F_3 = 0 + 0 + 0 = 0$$

Per un valore CRF pari a 0, è possibile utilizzare un acciaio inossidabile con classe di resistenza alla corrosione CRC II, secondo la tabella V. Pertanto, la vite deve essere realizzata almeno in acciaio inossidabile resistente alla corrosione A2.

Inoltre, grazie alla differenza di superficie tra vite in acciaio inossidabile e il profilo in acciaio zincato, non si prevede alcuna corrosione galvanica per la connessione.

Esempio II: Fissaggio di un accessorio in acciaio inossidabile nel calcestruzzo mediante bulloni passanti in un tunnel stradale, in continua esposizione a prodotti chimici antigelo ad elevato rischio di esposizione ai cloruri indotti dai veicoli.

Secondo la norma UNI EN ISO 1993-1-4, per F1 viene dato un valore di -10.

Per F2 si applica un valore di -10, poiché ci si aspetta un'esposizione molto elevata al biossido di zolfo nelle gallerie stradali. Infine, se si considera un concetto di pulizia specifico per la costruzione, è possibile attribuire a F3 un valore di -2.

$$CRF = F_1 + F_2 + F_3 = -10 - 10 - 2 = -22$$

Poiché il valore CRF è -22, è necessario utilizzare materiali con classe di resistenza alla corrosione CRC V per i bulloni passanti in acciaio inossidabile austenitico 1.4529. Poiché sia il componente da fissare che le viti sono realizzati in acciaio inossidabile, non è necessario adottare ulteriori misure in merito alla corrosione galvanica.

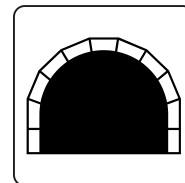
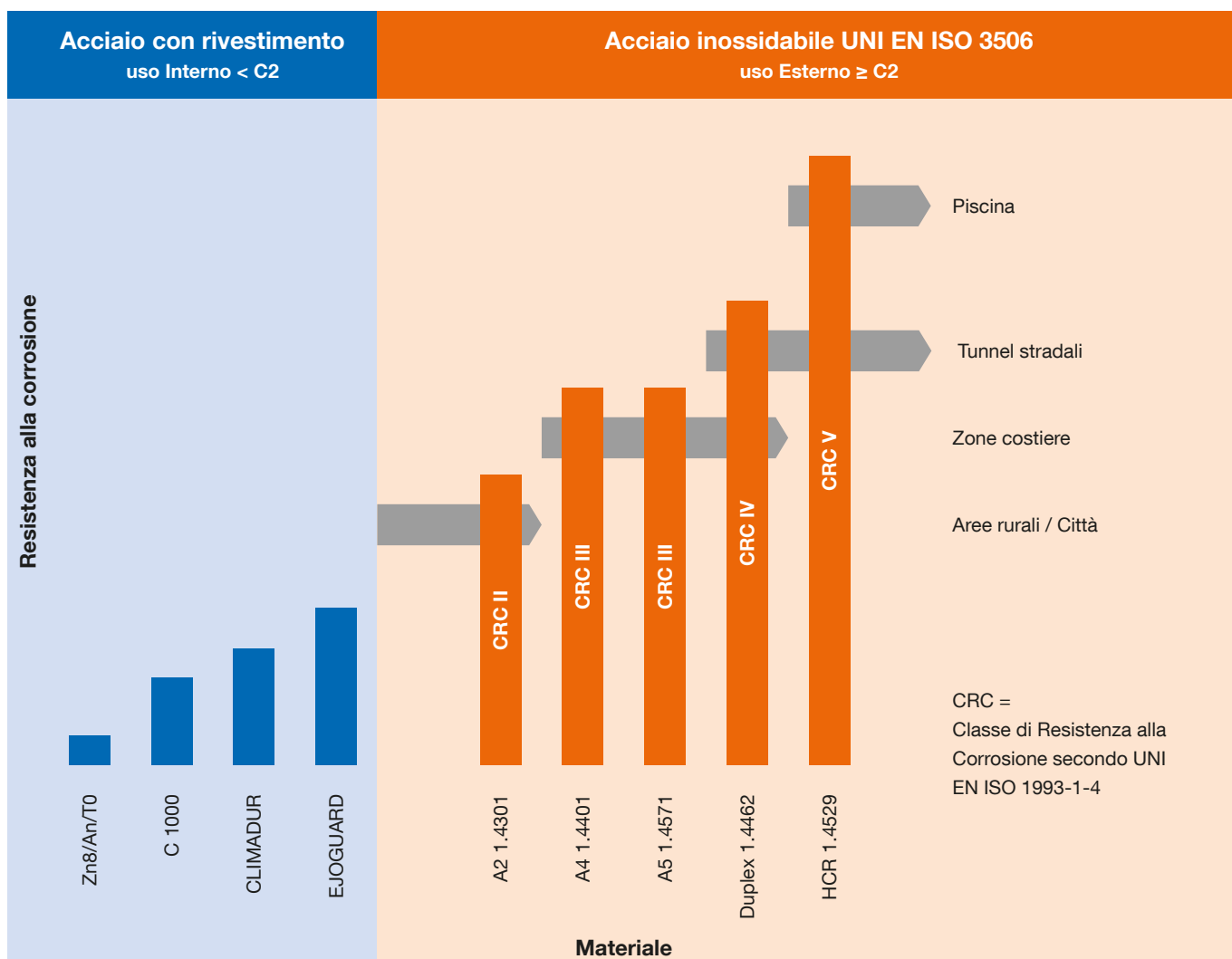


Immagine
Diagramma di selezione materiale
per diverse condizioni ambientali



Norme

DIN 50018

DIN 50018:2013-05, Testing in a saturated atmosphere in the presence of sulfur dioxide

UNI EN 1993-1-4

DIN EN 1993-1-4:2015-10, Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-4: General rules –
Supplementary rules for stainless steels

UNI EN 4042

DIN EN 4042:2018-11: Fasteners – Electroplated coating systems

UNI EN ISO 3506

DIN EN ISO 3506-1:2010-04: Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs

UNI EN ISO 8044

DIN EN ISO 8044:2015-12: Corrosion of metals and alloys – Basic terms and definitions

UNI EN ISO 9227

DIN EN ISO 9227:2017-07: Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests

UNI EN ISO 10683

DIN EN ISO 10683:2018-11: Fasteners – Non-electrolytically applied zinc flake coating systems

UNI EN ISO 12944-2

DIN EN ISO 12944-2:2018-04: Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments

UNI EN ISO 14713

DIN EN ISO 14713-1:2017-08: Zinc coatings – Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures – Part 1: General principles of design and corrosion resistance

EAD 330046-01-0602

EOTA, Fastening Screws for Metal Members and Sheeting, 2018

EAD 330047-01-0602

EOTA, Fastening Screws for Sandwich Panels, 2017

ETA-10/0200

EJOT Baubefestigungen GmbH: ETA-10/0200, Fasteners for metal components and sheet metal, 2018

ETA-13/0177

EJOT Baubefestigungen GmbH: ETA-13/0177, Fasteners for sandwich panels, 2018

Z-30.3-6

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei (ISER) (Stainless Steel Information Centre): Z-30.3-6, Products, components and fasteners made of corrosion-resistant steels, 2018

EJOT S.A.S di EJOT Tecnologie di fissaggio S.R.L.

Via Marco Polo, 16

35011 Campodarsego (PD) Italia

Tel. +39 049 98 690-00

Fax. +39 049 98 690-10

E-Mail: infot@ejot.com

Internet: www.ejot.it