

SCHEDA TECNICA

LA NORMA UNI EN 1090-2:2018

COSA CAMBIA RISPETTO ALLA EDIZIONE PRECEDENTE

Ing. Benedetto Cordova, Redazione di Costruzioni Metalliche, Milano
Ing. Franco De Pizzol, Responsabile Divisione Sistemi e Strutture in Acciaio - UNICMI, Milano.

Aggiornamento: 06/09/2018

E' stata pubblicata l'edizione 2018 della norma UNI EN 1090-2 (UNI EN 1090-2:2018).

In questa scheda tecnica esaminiamo brevemente le principali differenze rispetto alla edizione precedente (UNI EN 1090-2:2011), che sono di interesse per i progettisti ed i direttori dei lavori.

Ricordiamo che la EN 1090-2 è adesso citata dalle NTC2018. Infatti al §4.2 COSTRUZIONI IN ACCIAIO è detto: *"I requisiti per l'esecuzione di strutture di acciaio, al fine di assicurare un adeguato livello di resistenza meccanica e stabilità, di efficienza e di durata, devono essere conformi alle UNI EN 1090-2:2011, "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio", per quanto non in contrasto con le presenti norme"*. Il concetto viene ribadito anche al § 4.2.9. REQUISITI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE: *"L'esecuzione delle strutture in acciaio deve essere conforme alla UNI EN 1090-2:2011, per quanto non in contrasto con le presenti norme."* Quindi, **la UNI EN 1090-2 deve essere applicata in toto, anche per gli aspetti non legati alla marcatura CE: cantiere, tolleranze di montaggio, trattamenti protettivi, controlli su bullonature, etc.** Purtroppo la norma cita esplicitamente l'edizione 2011 della UNI EN 1090-2, il che pone dubbi sulla liceità o meno dell'applicazione nel nostro Paese delle novità dell'edizione 2018 della norma.

Le principali novità sono:

1) È stato eliminato l'Annex B "Guida per la determinazione delle classi di esecuzione", ed il suo contenuto è stato spostato nell'Eurocodice 3 (UNI EN 1993-1-1:2005 / A1:2014, Annex C), vedi Tabella 1. La determinazione delle classi di esecuzione (EXC) infatti, è un compito del progettista, e come tale trova una collocazione più consona in una norma relativa alla progettazione piuttosto che in una relativa alla realizzazione.

Da notare che la determinazione della classe EXC è stata semplificata, essendo state eliminate le categorie di produzione PC1 e PC2 (le strutture bullonate e saldate sono considerate della medesima affidabilità), mentre le categorie di servizio SC1 e SC2 sono state esplicitate come:

SC1: Carichi statici o quasi statici o struttura sismica DCL (bassa duttilità);

SC2: Struttura soggetta a fatica, o sismica classificata DCM o DCH (duttilità media o alta).

Tabella 1 – Determinazione delle classi di esecuzione secondo UNI EN 1993-1-1:2005/A1:2014 (tab. C.1 Appendice C)

Classi di Affidabilità (RC) o Classi di Conseguenze (CC)	Tipo di carico	
	Quasi-statico e/o classe di duttilità sismica DCL (¹)	Soggette a fatica (²) e/o classe di duttilità sismica DCM o DCH (¹)
RC3 o CC3	EXC3(³)	EXC3(³)
RC2 o CC2	EXC2	EXC3
RC1 o CC1	EXC1	EXC2

(¹) Classi di duttilità definite in EN 1998-1; DCL=bassa, DCM=media, DCH=alta.
(²) Vedi EN 1993-1-9.
(³) Per strutture nelle quali il superamento degli stati limite di servizio ed ultimi porti a conseguenze giudicate particolarmente onerose, può essere specificata la classe EXC4.

2) È stato introdotto un nuovo criterio per determinare i controlli non distruttivi (CND) da effettuare sulle saldature, tramite il nuovo Annex L (informativo) *“Guidance on the selection of weld inspection classes”*. Vedi la riproduzione di Table L.1 qui di seguito. Alle saldature va associata un valore di Inspection Class (WIC) che va dalla WIC1 (controlli minori) alla WIC5 (controlli maggiori). Per assegnare la WIC si deve tener conto di 3 fattori:

- il livello di fatica (alta o bassa) al quale è assoggettata la saldatura;
- il livello delle conseguenze (sostanziali o non sostanziali) in seguito all’eventuale rottura della saldatura in oggetto;
- l’intensità e la direzione degli sforzi ai quali è assoggettata la saldatura.

Da notare che il vecchio criterio per determinare l’entità dei CND legato alla classe di esecuzione (EXC) della parte di struttura interessata, non è stato abbandonato ma è usabile in alternativa (o insieme) al nuovo (Table 24 della UNI EN 1090-2). Ci sono però delle modifiche rispetto alla edizione precedente della norma:

- E’ stata eliminata la dipendenza dal livello di sforzo a cui è soggetta la saldatura, per saldature a completa penetrazione, trasversali all’asse dell’elemento saldato e soggette a trazione;
- Non vengono più prescritti valori percentuali di saldature da controllare per la classe di esecuzione EXC4, per la quale si afferma: *“ For EXC4 welds, the scope of supplementary NDT shall be specified with respect to each identified weld”*;
- L’entità dei controlli per EXC2 ed EXC3 è rimasta inalterata.

Seguendo le prescrizioni del nuovo Annex L, si vede come, per esempio, una saldatura a completa penetrazione, trasversale all’asse dell’elemento saldato e soggetta a trazione, in una struttura classificata EXC3, quindi soggetta a fatica o progettata come duttile in zone ad alta sismicità, debba essere considerata soggetta ad “high fatigue”. Se le conseguenze di un cedimento sono giudicate “substantial”, essa viene classificata WIC5, il che comporta i seguenti controlli minimi: 10% RT, 100% UT, 100% MT/PT, ben maggiori di quelli della Table 24. Ma se le conseguenze di un cedimento della saldatura sono giudicate “not substantial” (siamo quindi in presenza di una saldatura di elemento secondario), la saldatura è classificata WIC3 e le percentuali di controlli scendono: 0% RT, 20% UT, 20% MT/PT, praticamente in linea con le prescrizioni di Table 24.

Quindi sembra di capire che:

- Le percentuali di controlli della Table 24 devono interpretarsi come un minimo da effettuare per tutte le saldature, importanti o no, e l’attribuzione di tali controlli può essere effettuata

autonomamente dal Costruttore (e controllata dal Direttore Lavori) senza l'intervento del Progettista, perché dipende solo dalla classe EXC;

- b) Le percentuali di controlli per le saldature "importanti" (con riferimento ad impegno a fatica, livello di sforzo e conseguenze di un cedimento) sono maggiori ma vanno prescritte saldatura per saldatura, servendosi delle classi WIC e dell'Annex L, e tale scelta non può che essere fatta dal Progettista.

Table L.1 — Guidance on a method for selection of weld inspection class

Level of fatigue utilization ^a	Consequences from failure of joint or component ^c	Stress in weld ^b	Weld Inspection Class (WIC)
High fatigue utilization	Substantial ^b	Welds with the direction of dynamic principal stress transverse to the weld (between 45° and 135°)	WIC5
		Welds with the direction of dynamic principal stress in the direction of the weld (between -45° and +45°)	WIC4
	Not substantial ^c	Welds with the direction of dynamic principal stress transverse to the weld (between 45° and 135°)	WIC3
		Welds with the direction of dynamic principal stress in the direction of the weld (between -45° and +45°)	WIC2
No fatigue (i.e. quasi-static) or Low fatigue utilization	Substantial ^b	Welds with high ^d tensile stresses transverse to weld	WIC5
		Welds with low tensile stresses transverse to weld and/or high ^d shear stresses	WIC4
	Not substantial ^c	For welds in EXC3 or EXC4 with high ^d tensile stresses transverse to weld	WIC3
		All other load-bearing welds except welds in EXC1	WIC2
		Welds in EXC1 and non-load-bearing welds	WIC1
^a Low fatigue utilization means connection with calculated fatigue life longer than 4 times the required fatigue life. ^b Substantial consequences means that the failure of the joint or member will entail: — possible multiple loss of human life; and/or; — significant pollution; and/or; — major financial consequences. ^c The consequences may be assessed as Not substantial if the structure has been provided with sufficient residual strength to meet specified accidental actions. ^d High stresses are those that (quasi-)static stress that exceed 50 % of the welds tensile or shear capacity, as appropriate. Low stresses conversely. Special consideration should also be given to the selection of WIC where the principal stress is in the through-thickness direction of the parent material.			

3) Circa i coefficienti di attrito da adottare nel calcolo delle connessioni ad attrito con bulloni pretesi, è stata aggiunta una nuova categoria: "Surfaces hot dip galvanized to EN ISO 1461 and flash (sweep) blasted (or equivalent abrasion method)", per la quale si prescrive un coefficiente di attrito pari a 0,35. **Le norme europee accettano dunque adesso le connessioni ad attrito con strutture zincate, purchè le superfici siano rese opportunamente ruvide**, e si allineano alle norme americane AISC 360 che già lo consentivano (con lo stesso coefficiente di attrito). Ciò però contrasta con quanto prescritto dalle **NTC2018** che riportano esattamente i coefficienti d'attrito della vecchia UNI EN 1090-2:2011, e quindi implicitamente **non contemplano unioni ad attrito con strutture zincate a caldo**.

4) Con un certo riferimento al discorso delle connessioni ad attrito, va notata l'aggiunta di un nuovo Annex I (informative), intitolato: "Determination of loss of preload for thick surface coatings". L'Annex sottolinea come, con spessori di verniciatura superiori ai 100 micron si ha un rilassamento del 30% circa della forza di pretrazione dei bulloni (e quindi della portata delle unioni ad attrito) e fornisce le regole per la verifica sperimentale di ciò. Le unioni ad attrito con tali valori di spessore dello strato di vernice non sono consentite nè dalle NTC2018 nè dalla stessa UNI EN 1090-2. Però, osservando la Table I.1 che riproduciamo

qui di seguito, si vede come, sia per superfici zincate a caldo che per superfici con una mano di primer di spessore 60 micron, sia da ipotizzare una riduzione del 10% della pretrazione dei bulloni, e nella nota si suggerisce di tenerne conto per le unioni ad attrito (categorie B, C ed E secondo UNI EN 1993-1-8), sostanzialmente riducendo del 10% la pretrazione di progetto e quindi la portata dell'unione stessa.

Table I.1 — Potential loss of preload from coatings/coating systems in combination with preloaded contact surfaces

Coating/coating system (See EN ISO 12944-5 for full system details)	System reference in EN ISO 12944-5	Potential loss of preload
Unpainted hot dip galvanizing according to EN ISO 1461	n/a Listed as a reference value	Loss of preload force ≤ 10 % Suitable in all preloaded bolted connections ^{a b}
Alkali metallic zinc silicate primer	n/a	Loss of preload force ≤ 10 %
One layer 2 pack-EP or -PUR coating with Zn(R)	A 3.10	Suitable in all preloaded bolted connections ^{a b}
Multilayer 1 pack-PUR coating systems with Zn(R) <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px 0;">sp. 160 micron; C3</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px 0;">sp. 180-240 micron; cat. C4</div>	A 3.11 A 4.13 A 4.14 A 4.15	Loss of preload force ≤ 30 %. Suitable in Category A and D bolted connections according to EN 1993-1-8 that are preloaded for serviceability reasons (e.g. durability or deformation minimization)
PVC/PVC-combined coatings with any thickness AK-coatings or AY-Hydro-coatings with thicknesses of more than 120 μm	n/a	Loss of preload force > 30 %. Not suitable for components in preloaded connections
<p>^a Suitability for friction surfaces see Table 17</p> <p>^b In Category B, C and E bolted connections according to EN 1993-1-8 it may be necessary to conduct the structural design with $0,9 F_{p,C}$ or (in case of the torque method) to specify preloads and bolting assemblies that can be re-tightened after a couple of days</p>		

1 mano per cat. C3
spessore 60 micron

5) Notiamo infine come dalla UNI EN 1090-2 sono stati tolti tutti riferimenti agli elementi in acciaio piegato a freddo, per i quali si rimanda alla appena uscita norma UNI EN 1090-4:2018.