

APPROFONDIMENTI NTC 2018

CAPITOLO 4.2.8

Revisione: 30/10/2018



Saldatura in officina di carpenteria metallica – foto: Alex Filz / Stahlbau Pichler srl

1 - Quali sono le novità per i collegamenti saldati?

Per quanto riguarda la saldatura i principali aggiornamenti in questo capitolo riguardano:

- al 4.2.1.3 è stato modificato il riferimento normativo per l'omologazione degli elettrodi da impiegare nella saldatura ad arco, la normativa alla quale fare riferimento è la UNI EN ISO 2560;
- al 4.2.8.2.2 è stata aggiornata anche la normativa da utilizzare per la verifica dell'altezza di gola dei cordoni d'angolo indicando la UNI EN ISO 9692 nelle parti 1-2-3 e 4 per le verifiche teoriche;
- Al 4.2.8.2.4 è stato aggiunto un ulteriore criterio di verifica per le saldature a cordoni d'angolo, facendo riferimento alla formula 4.1 dell'Eurocodice (UNI EN 1993-1-8).

2 - E quali per i collegamenti bullonati?

Per le unioni con bulloni, par. 4.2.8.1.1 delle NTC 2018, la novità fondamentale è l'introduzione del concetto di **assieme Vite/Dado/Rondella**, inoltre è stato approfondito il momento di serraggio ed altre caratteristiche delle unioni (alta resistenza 8.8; 10.9; precaricati, coefficiente di attrito per le piastre).

3 - A cosa si riferisce il concetto di "assieme Vite/Dado/Rondella", inserito al 4.2.8.1.1 delle NTC?

Spiegheremo separatamente le caratteristiche di questi assiami sia nei collegamenti "precaricati" sia in quelli "non precaricati", iniziando da questi ultimi. La norma al punto 4.2.8.1 indica che nei collegamenti con bulloni "non precaricati" gli **assiemi Vite/Dado/Rondella** devono essere conformi a quanto specificato nel § 11.3.4.6.1, nel quale è stabilito che per questa tipologia di assiami (Vita/Dado/Rondella) i prodotti devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1. Si sottolinea che essendo prodotti fabbricati in conformità ad una norma armonizzata si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 ovvero sono prodotti marcati CE. **Soltanto gli assiami viti/dadi** sono coperti dalla marcatura CE, viti e dadi fabbricati e testati separatamente e non come un assieme di assemblaggio non possono marcati CE.

4 - In cosa si traduce essere conforme alla UNI EN 15048-1? In sintesi un progettista, il costruttore e la DL, dovendo usare bulloni a taglio o non precaricati, cosa devono prescrivere, usare e controllare?

Questi assiami sono bulloni “non a serraggio controllato”, ossia “non precaricati” o “bulloni a taglio”. Innanzitutto gli assiami devono essere marcati CE e prodotti secondo la norma EN 15048-1. La marcatura CE dell'**assieme**, in giunzioni non precaricate, riguarda **la vite ed il dado** dello stesso assieme, le rondelle non vengono marcate CE.

Inoltre è necessario che il serraggio dei bulloni sia eseguito in accordo alla norma UNI EN 1090-2 ed infine che gli assiami siano associati come indicato in tabella 11.3.XIIIa delle NTC 2018; in particolare per l'acciaio al carbonio le viti devono appartenere alle classi riportate in tabella. Nella norma non sono definiti requisiti geometrici, ma viene dato come riferimento la norma EN ISO 898-1, come sotto riportato:

Tab. 11.3.XIII.a

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6			
5.8	5; 6 oppure 8		
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Associazione degli assiami - Tabella tratta dalle NTC 2018

Da sottolineare che le NTC 2018 (approvate prima dell'aggiornamento della UNI EN 15048-1), fanno riferimento ancora agli assiami con dadi di classe 4, che, a partire della fine del periodo di coesistenza della UNI EN 15048-1, **non sono più prodotti** in questa classe ne abbinati ad alcun assieme, infatti per i dadi l'attuale norma fa riferimento alle classi 5, 6, 8, 10 e 12 ed alle norme ISO 898-2.

5 - Un progettista, dovendo usare bulloni a taglio o non precaricati, è obbligato a prescrivere soltanto assiami prodotti secondo la UNI EN 15048-1?

Sicuramente prescriverà questa tipologia di assieme, ma può sempre indicare che in alternativa possono essere utilizzati anche assiami prodotti secondo la UNI EN 14399-1.

Infatti, la norma permette di utilizzare in alternativa, per i bulloni a taglio in giunzioni non precaricate, anche gli assiami ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.



Esempio di giunti bullonati – foto: MAP spa

6 - Visto che abbiamo introdotto gli assiemi conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 quali sono le novità nelle NTC 2018 per i collegamenti con bulloni “a serraggio controllato”?

Quando vengono usati gli **assiemi Vite/Dado/Rondella ad alta resistenza**, questi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

In collegamenti con bulloni “a serraggio controllato” o giunzioni “precaricate” gli **assiemi Vite/Dado/Rondella** devono essere in accordo con quanto specificato nel § 11.3.4.6.2, ovvero sia in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1. In questo caso, le caratteristiche essenziali degli assiemi (Vite/Dado/Rondella) adatti al precarico vengono specificate nella normativa stessa, così come le modalità di applicazione del marchio CE a tali assiemi. Importante ribadire che in questi prodotti il marchio CE si applica **all'intero assieme vite, dado e rondelle**.

Vengono, inoltre, date indicazioni sul valore da utilizzare per il coefficiente di attrito, nella determinazione della resistenza di progetto allo scorrimento (formula 4.2.72 delle nuove NTC).

7 - Anche in questo caso come possiamo riassumere le prescrizioni, gli obblighi ed i controlli ai quali gli operatori devono ottemperare nelle giunzioni “precaricate”?

Si può riassumere nelle seguenti indicazioni:

- Innanzitutto che gli assiemi siano marcati CE e prodotti secondo la norma armonizzata UNI EN 14399-1.
- Che il serraggio dei bulloni sia pari a quanto evidenziato al 4.2.8.1.1 della norma, formula (4.2.6.1) sotto riportata:

$$M = k \cdot d \cdot F_{p,c} = k \cdot d \cdot 0,7 \cdot A_{res} \cdot f_{tbk} \quad [4.2.61]$$

dove:

- ✓ d è il diametro nominale della vite,
- ✓ A_{res} è l'area resistente della vite,
- ✓ f_{tbk} è la resistenza a rottura del materiale della vite
- ✓ il valore del fattore k è indicato sulle targhette delle confezioni (dei bulloni, oppure delle viti) per le tre classi funzionali specifica. Nel caso il momento di serraggio non sia riportato sulle targhette delle confezioni, ma compaia il solo fattore k secondo la classe funzionale, si può fare riferimento alle seguenti Tabelle 4.2.XVI e 4.2.XVII, che si riferiscono rispettivamente alle viti di classe 8.8 e 10.9.

Tabella 4.2.XV - Classi funzionali per i bulloni

K0	Nessun requisito sul fattore k
K1	Campo di variabilità del fattore k_1 del singolo elemento tra minimo e massimo dichiarati sulla confezione
K2	Valore medio k_m del fattore e suo coefficiente di variazione V_k dichiarati sulla confezione

- Che gli assiemi siano associati come indicato in tabella 11.3.XIV delle NTC 2018, di seguito riportata:

Tab. 11.3.XIV

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Tabella tratta dalle NTC 2018

8 - Sono state introdotte anche indicazioni per i collegamenti in acciaio inossidabile? Quali sono le novità?

Al par. 11.3.4.6.3 delle NTC 2018 vengono inseriti i collegamenti in acciaio inossidabile, che le precedenti NTC non prevedevano. Adesso la normativa prescrive che gli elementi di collegamento, costituiti dagli **assiemi vite/dado/rondella** in acciaio inossidabile resistente alla corrosione devono essere conformi alle prescrizioni di cui alle: UNI EN ISO 3506-1:2010 (Viti e viti prigioniere), UNI EN ISO 3506-2:2010 (Dadi), UNI EN ISO 3506-3:2010 (Viti senza testa e particolari simili non soggetti a trazione), UNI EN ISO 3506-4:2010 (Viti autofilettanti). Da sottolineare che le norme citate, non sono armonizzate perciò non è prevista la marcatura CE dell' assieme, tuttavia deve essere rispettato quanto indicato al § 11.3.4.10 per le officine per la produzione di bulloni e chiodi. Per quanto riguarda il materiale base, invece, l'acciaio da utilizzare deve essere conforme alle norme armonizzate UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5, e quindi materiale recante la marcatura CE.

9 - Sono state introdotte nuove indicazioni per i connettori a pioli?

Per quanto riguarda i connettori a piolo le nuove NTC 2018 hanno mantenuto inalterate le indicazioni delle precedenti norme tecniche. Possiamo soltanto aggiungere che nella realizzazione dei connettori a piolo le NTC indicano che deve essere rispettato quanto riportato al § 11.3.4.10 per le officine per la produzione di elementi strutturali in serie.

Sottolineiamo inoltre che se il prodotto e/o componenti strutturali sono realizzati in ottemperanza alla normativa armonizzata UNI EN 1090-1, su detti prodotti e componenti eseguiti dalle officine citate deve essere apposta la marcatura CE.



Viadotto Fier-Levan – foto: Castaldo spa