

Saldature in cantiere alla luce della prossima entrata in vigore della UNI EN 1090

Come noto per gli addetti del settore, dal 1° Luglio 2014 diventerà obbligatoria anche in Italia l'applicazione della UNI EN 1090-1 che istituisce la marcatura CE per i componenti strutturali in acciaio e alluminio nonché i cosiddetti kit immessi sul mercato quali prodotti di carpenteria metallica forniti in cantiere. La norma attua quanto previsto dalla Direttiva Europea 89/106/CE e dal Regolamento Europeo 305/2011.

Quindi anche per la carpenteria metallica, con l'introduzione della marcatura CE, si istituisce il principio che implica che un determinato prodotto è stato realizzato in conformità alle specifiche tecniche armonizzate applicabili, in particolare garantisce le caratteristiche essenziali di comportamento, e le procedure di validazione della conformità sono state soddisfatte. E' in definitiva, il concetto di marcatura CE, introdotto nel 1988 dalla Direttiva sui Prodotti da Costruzione (CPD) e che riguarda la sicurezza pubblica perseguendo penalmente le società e il personale di primo piano nelle stesse.

La marcatura CE, congiuntamente alla dichiarazione di conformità del produttore, emessa sulla base di un certificato di controllo di produzione (FPC), emesso da Ente Terzo notificato, attestano che durante la fabbricazione sono stati seguiti tutta una serie di prescrizioni di processo che garantiscono il prodotto finale immesso sul mercato.

La UNI EN 1090 è suddivisa in tre parti principali, la Parte 1 "Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali", la Parte 2 "Requisiti tecnici per strutture di acciaio e la Parte 3 "Requisiti tecnici per strutture di alluminio".

Quindi i componenti oggetto della norma devono avere caratteristiche strutturali tali per cui durante la fase di progetto e di fabbricazione siano soddisfatti i requisiti riportati nella EN 1090-2 per l'acciaio, strutture miste acciaio-calcestruzzo, elementi formati a freddo progettati secondo la EN 1993-1-3, con esclusione dei componenti per usi ferroviari e nella EN 1090-3 per l'alluminio, progettati secondo la EN 1999-1-4.

Si tratta quindi di una importante novità che investe il settore delle costruzioni metalliche, che coinvolge tutti gli attori che usualmente seguono l'iter di progettazione e realizzazione della tecnica dell'acciaio.

Una delle novità introdotte dalla norma consiste nell'introduzione di quattro classi di esecuzione, EXC, le quali indicano l'importanza dell'elemento nel complesso strutturale e in base a tale distinzione sono introdotte le tolleranze e i criteri di accettabilità delle imperfezioni.

Pur essendo oggetto della UNI EN 1090, quindi della marcatura CE e dichiarazione di conformità firmata dal legale rappresentante dell'impresa, esclusivamente la fabbricazione di carpenteria metallica, dato che entrambe come detto si basano su un certificato di controllo di produzione (FPC), nella norma sono date alcune indicazioni per la corretta posa in opera e suggerimenti operativi in situ.

In particolare, ampio spazio è dato alle tolleranze geometriche, suddivise in essenziali e funzionali. Le tolleranze essenziali, da rispettare durante la fase di fabbricazione sono vincoli inderogabili di conformità dell'elemento prodotto alla norma; in caso di esito negativo sul controllo, si deve procedere con apposita non conformità. Le tolleranze funzionali invece sono date per classi di accettabilità, classe 1 o classe 2, sui singoli componenti o parti di una struttura montata.

Pre-requisiti non cogenti per l'ottenimento della certificazione FPC secondo UNI EN 1090-1 sono le certificazioni di sistema di gestione della qualità secondo ISO 9001 "Sistemi di gestione per la qualità" e della saldatura secondo ISO 3834 "Requisiti di qualità per saldatura a fusione di materiali metallici", nel senso che la UNI EN 1090 considera soddisfacenti alle richieste di conformità i prodotti fabbricati da produttori che agiscono in conformità a tali norme di sistema.

Per quanto riguarda la saldatura, la ISO 3834 prevede la stesura di un piano di attività che contenga tutta una serie di accorgimenti e apprestamenti in modo tale da controllare il processo (specifiche di processo di saldatura o WPS, sequenze di saldatura, requisiti per l'identificazione della saldatura, ecc...). Oltre al processo di saldatura in sé, attenzione è posta anche al personale operativo, di coordinamento e agli addetti ai controlli non distruttivi i quali devono avere conoscenze tali da consentirgli di svolgere correttamente il compito affidatogli.

Subito dopo il Responsabile FPC, figura che sovrintende al processo di fabbricazione, deve essere individuato un Coordinatore di Saldatura, figura già introdotta nella ISO 3834 e nel DM 14.01.2008, con i seguenti compiti:

- emettere le procedure di saldatura e le qualifiche dei saldatori,
- mantenere e calibrare le attrezzature di saldatura,
- identificare i requisiti tecnici e contrattuali,
- pianificare la produzione,
- immagazzinare i materiali base e i consumabili di saldatura,
- curare le attività di controllo ed ispezione,
- identificare e tracciare il prodotto,
- correggere le non conformità,
- emettere le procedure di riparazione,
- curare la qualifica dei fornitori.

Il Coordinatore deve dimostrare evidenza di esperienza per almeno quattro anni; avere la qualifica appropriata prevista dall'International Institute of Welding (IIW), secondo ISO 14731, oppure tramite corsi specifici secondo le specifiche attività di fabbricazione.

Operativamente, la UNI EN 1090-2 prescrive che sia il saldatore che l'area di lavoro debba essere adeguatamente protetta dagli effetti del vento, pioggia e neve. Infatti i processi di saldatura a protezione gassosa sono particolarmente sensibili agli effetti del vento. La norma non prevede la rintracciabilità del singolo saldatore rispetto la giunzione saldata e prescrive che anche le riparazioni di saldatura debbano essere condotte in accordo a procedure di saldatura qualificate. Altre indicazioni operative riguardano il fatto che le superfici da saldare devono essere mantenute asciutte e libere da condensa; se la temperatura del materiale base da saldare è al di sotto dei 5°C può essere necessario un preriscaldamento e nel caso di gradi di acciaio più elevati del S355 diventa necessario.

Val la pena di puntualizzare che già nella precedente norma di riferimento italiana, le Istruzioni CNR-UNI 10011 "Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione", al paragrafo "Unioni saldate" del capitolo "Regole pratiche di progettazione ed esecuzione" prescrivevano come prima cosa il fatto che il progetto andava studiato col criterio di limitare per quanto possibile le saldature in opera. Inoltre, aggiungeva, la posizione dei giunti doveva essere tale da agevolare l'esecuzione, da evitare la concentrazione di saldature in zone ristrette e da permettere che i giunti di testa fossero suscettibili, in corso d'opera o ad opera finita, di controlli non distruttivi.

Per quanto riguarda i controlli, nella UNI EN 1090-2 sono date alcune indicazioni in merito a metodi e relative percentuali da applicare. È opportuno che in cantiere, dove spesso le condizioni di lavoro sono più delicate, le percentuali dei tratti controllati siano leggermente incrementate. Fermo restando che il Controllo Visivo in officina come in cantiere debba essere fatto al 100%, anche qui è opportuno un coordinamento tra progettista, direttore lavori, collaudatore e impresa definire nel Piano Controllo Qualità tipologia di controllo superficiale e volumetrico da attuare e le percentuali secondo l'importanza della saldatura nel complesso.

A titolo di esempio si riportano un paio di casi studio dove sono state realizzate saldature in cantiere delle trave portanti di impalcato metallici.

Le fotografie in Figura 1 illustrano le fasi preliminari di preparazione dei lembi da giuntare delle travi principali del viadotto Aguzzafame dell'Autostrada A21, un impalcato a via inferiore ad unica campata isostatica della lunghezza di 46 m. Degno di nota il fatto che per ridurre al minimo le tensioni di ritiro e le conseguenti deformazioni è necessario adottare una precisa sequenza operativa che prevede l'accoppiamento dei lembi delle anime delle travi da unire mediante il fissaggio preliminare di elementi metallici detti "clampe" ad intervalli prefissati per consentire l'esecuzione della piena penetrazione. L'accoppiamento predetto dei lembi d'anima è possibile avendo avuto l'accortezza, in fase di assiemaggio d'officina di aver lasciato scucito un tratto di circa 200 mm di saldatura tra anime e piattabande. Una volta

effettuata la saldatura di unione delle anime, si procede con la saldatura delle piattabande e la ripresa della saldatura dell'anima con le piattabande.

La Figura 1a mostra il posizionamento delle clampe nella giunzione testa a testa della trave principale, la Figura 1b il posizionamento della struttura di accesso per il saldatore e la Figura 1c una fase di saldatura manuale ad elettrodo.

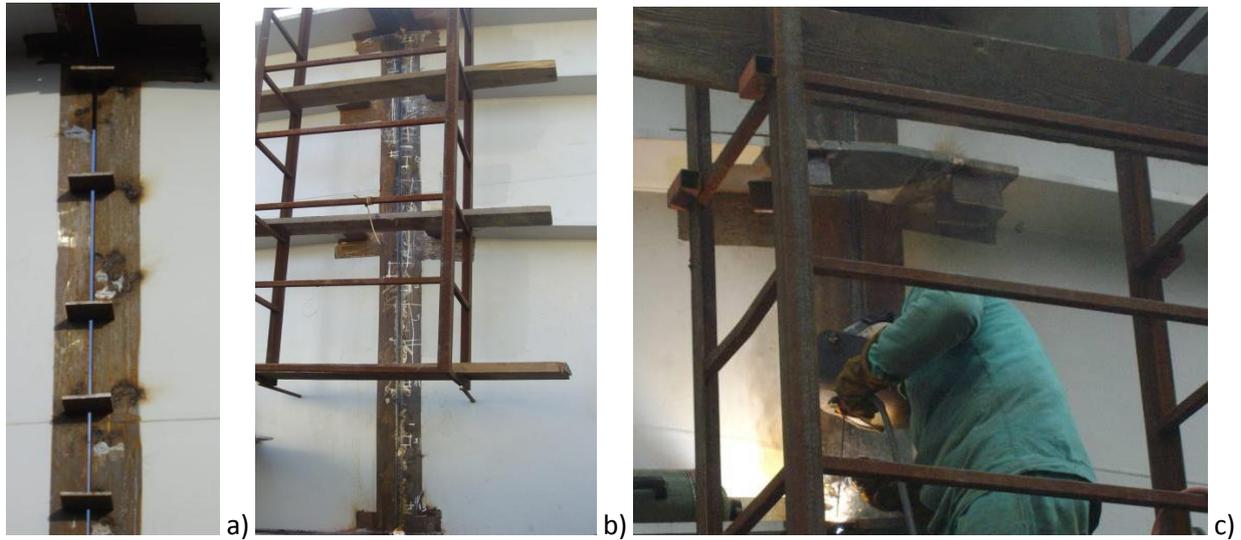


Figura 1. a) Posizionamento delle clampe nella giunzione testa a testa della trave principale; b) posizionamento della struttura di accesso per il saldatore; c) saldatura manuale.

Una volta conclusasi la fase di unione dei conci, si è passati alla pulitura dei giunti e quindi alla passata delle mani di protezione, prima mano zincante inorganico e seconda mano di finitura acrilico. La Figura 2 mostra il viadotto Aguzzafame verniciato e collocato nel sito di servizio, sopra l'Autostrada.



Figura 2. Viadotto Aguzzafame. Opera verniciata e collocata nel sito di servizio.

Un altro esempio è il viadotto Stura di Demonte a Castelletto Stura (CN), parte del collegamento autostradale Asti-Cuneo, tronco I A6 (Massimini-Cuneo), lotto 5 Cuneo SS231.

Si tratta di un viadotto ad asse curvilineo con sezione a struttura mista acciaio-calcestruzzo e schema statico di trave continua su undici appoggi per una lunghezza complessiva di 1.100 m. Le campate centrali hanno luce pari a 100 m e le laterali 50 m.

Le fotografie di Figura 3 mostrano delle fasi di saldatura in cantiere. Nel dettaglio, saldatura a piè d'opera di collegamento dei conci (Figura 1a e Figura 1b) e dopo aver sollevato i conci in quota, la saldatura delle travi principali prima del varo longitudinale di punta in curva (Figura 1c). Come si vede, tutte le saldature, sia a piè d'opera che in quota, sono state eseguite in ambiente per quanto possibile protetto da intemperie e agenti atmosferici.



a)



b)



c)

Figura 3. a) saldature a piè d'opera; b) capannina di saldatura; c) varo longitudinale di punta in curva e capannine per giunzione travi principali.

In conclusione è da evidenziare come la UNI EN 1090, dalla quale si è partiti nella presente memoria, introduce importanti novità che rendono più snello l'iter di controllo di accettazione in cantiere delle forniture di carpenteria metallica. La marcatura CE e la dichiarazione di conformità del produttore, emessa sulla base di un certificato di controllo di produzione (FPC), emesso da Ente Terzo notificato, attestano che durante la fabbricazione sono stati seguiti tutta una serie di prescrizioni di processo che garantiscono il prodotto. A questo punto l'attenzione dovrebbe essere rivolta maggiormente alle fasi di lavorazione in cantiere, le quali quindi restano l'ultimo anello da presidiare per la realizzazione dell'opera.

Siro Dal Zotto (Direttore Tecnico OMBA Impianti & Engineering Spa)

Carlo Di Paolo (Amm. Del. OMBA Impianti & Engineering Spa)

Emanuele Maiorana (Resp. Qualità OMBA Impianti & Engineering Spa)