

Il controllo tecnico delle carpenterie metalliche nel cantiere della torre Unifimm a Bologna

[Marco Torricelli](#) – Fondazione Promozione Acciaio



L'edificio denominato "Torre Unifimm" è un grattacielo a base trapezoidale sorto nel comparto R3.28 in via Larga a Bologna. L'edificio è attualmente il più alto della regione Emilia Romagna con un'altezza di circa 125 metri. Presenta 33 piani fuori terra (di cui 28 praticabili) oltre a 3 piani interrati. La fondazione consiste in una platea di circa 4.200 m³ su pali di diametro 800 mm e profondi 25 m (i pali hanno fatto parte di un appalto precedente già realizzato nel momento della costruzione della platea). La torre presenta in elevazione tre nuclei di calcestruzzo per le scale e gli ascensori. La restante struttura in elevazione è costituita da travi e pilastri in acciaio S355J0 EN 10025, mentre i solai sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo e prevedono l'uso di lamiera collaborante zincata.

Scopo dell'approfondimento

Il presente articolo vuole descrivere l'accurato controllo tecnico che è stato realizzato sulle strutture di carpenteria metallica, partendo dalla qualifica del Subappaltatore che ha fornito e montato le carpenterie e finendo con i controlli operativi effettuati in cantiere durante il montaggio. Un particolare non deve essere trascurato: il cantiere della "Torre Unifimm" è stato il primo cantiere che l'impresa ha realizzato utilizzando le Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 (d.m. 14 gennaio 2008). Questo fatto ha comportato una positiva interazione tra l'Impresa esecutrice attraverso il suo Responsabile Controllo Qualità (RCQ), la Direzione Lavori (DL) e il Subappaltatore della carpenteria, per dirimere tutte le naturali incertezze derivanti dall'interpretazione della nuova normativa.

Qualifica dell'officina

Come primo step si sono individuati gli obblighi imposti dal d.m. 14 gennaio 2008 a cui il Subappaltatore della carpenteria doveva ottemperare. In particolare (tra parentesi i riferimenti ai paragrafi del decreto) il Subappaltatore doveva aver denunciato la propria attività al Servizio Tecnico Centrale (§ 11.3.1.7), doveva avere un sistema di gestione della qualità del prodotto conforme ai principi della norma ISO 9001 (§ 11.3.1.7) e doveva essere in possesso della certificazione ISO 3834 sul sistema di gestione della qualità delle saldature (§ 11.3.4.5). In fase di sopralluogo presso l'officina del Subappaltatore si è potuto rilevare come questo avesse assolto agli obblighi di cui sopra.

Documentazione in accompagnamento al materiale in cantiere

Il secondo aspetto su cui si è posta l'attenzione ha riguardato la documentazione da spedire in accompagnamento al materiale in cantiere. Il decreto prevedeva che ogni fornitura in cantiere fosse accompagnata dal riferimento alla denuncia dell'attività dell'officina presso il Servizio Tecnico Centrale e dalla dichiarazione di esecuzione di prove interne e dei giorni in cui la fornitura era stata prodotta (§ 11.3.1.7). Per bene inquadrare la questione si è richiesto al Subappaltatore, in collaborazione con il RCQ dell'Impresa, di realizzare un fac-simile di documento di accompagnamento alle forniture in cui si potevano trovare gli elementi appena descritti. Il documento è stato sottoposto alla Direzione Lavori che ha concordato sulla sua bontà.



Prove sul materiale base

Il terzo aspetto ha riguardato la pianificazione delle prove sul materiale base impiegato per la realizzazione delle travi e delle colonne. Il decreto imponeva un controllo per lotto di spedizione. Il Subappaltatore ha fornito alla DL la distinta di lavorazione delle lamiere da cui la stessa ha scelto le lamiere su cui effettuare i provini. Successivamente, in contraddittorio tra Impresa, DL e Subappaltatore, sono stati contrassegnati i talloni sulle lamiere e sono stati inviati a un Laboratorio Autorizzato per le prove di trazione e resilienza.

Controllo sul materiale

Saldature

Il capitolo delle saldature è stato affrontato con estremo scrupolo. Il decreto imponeva la qualifica dei saldatori e degli operatori di saldatura (la differenza tra i due è funzione del grado di automazione del processo), la qualifica delle procedure di saldatura, la presenza in officina di un coordinatore delle operazioni di saldatura e il controllo non distruttivo delle saldature (§ 11.3.4.5). Per ottemperare a tali requisiti il Subappaltatore ha fornito all'Impresa l'elenco dei saldatori/operatori di saldatura qualificati (con copia degli attestati di qualifica), la copia delle procedure di saldatura e delle loro approvazioni da parte di Ente Terzo accreditato, l'attestazione di qualifica del coordinatore delle operazioni di saldatura e il nominativo (con relativa qualifica) del personale addetto alle prove non distruttive. A tal proposito il decreto imponeva solamente un controllo visivo sul 100% delle saldature (EN 970, ISO 9712). La DL, in ottemperanza al progetto ha richiesto inoltre:



- giunti a T con cordone d'angolo e a parziale penetrazione: esame magnetoscopico (EN 1290) sul 20% delle saldature anima – piattabanda delle travi; 10% delle saldature sulle rimanenti;
- giunti da realizzare in cantiere: esame magnetoscopico sul 20% delle saldature;
- giunti testa a testa: esame ultrasonoro (EN 1712 e 1714) sul 100% delle saldature;
- giunti testa a testa di lamiera non previsti a disegno: esame ultrasonoro e magnetoscopico sul 100% delle saldature.

Il riassunto di tutte le informazioni generali sulla gestione del processo di saldatura sono state raccolte dal Subappaltatore nel documento “Specifica di fabbricazione e controllo” il quale è stato sottoposto alla DL per approvazione prima dell’inizio dei lavori.

Serraggio delle bullonerie

Sempre prima dell’inizio dei lavori il Subappaltatore ha elaborato in collaborazione con il RCQ dell’Impresa la “Procedura per il controllo del serraggio dei bulloni” in cui ha descritto le modalità e le frequenze del relativo controllo. In particolare venivano individuate le modalità di registrazione dei controlli, le coppie di serraggio in funzione del diametro del bullone e la frequenza del controllo (10% dei bulloni per giunto). In caso di esito negativo del controllo, questo si sarebbe dovuto estendere al 100% dei bulloni del giunto. I controlli sono stati fatti con chiave dinamometrica tarata previa consegna all’Impresa del certificato di taratura.



Certificazioni dei materiali e controllo sulle lavorazioni

Altro caposaldo del controllo tecnico della torre è stata la verifica delle certificazioni dei materiali utilizzati in fasi di produzione di officina (lamiera e materiale di apporto per le saldature) e in fase di montaggio (coupler, lamiera grecate, bullonerie, materiale d’apporto per le saldature). Di fatto in accordo con la DL si è previsto che il Subappaltatore dovesse consegnare all’Impresa tutte le certificazioni dei materiali ogni tre pilastrate montate. Si ricordano qui di seguito le principali tipologie di certificazioni:



- materiale base (acciaio EN 10025): certificato di collaudo tipo 3.1 secondo la norma EN 10204 contenente anche le informazioni relative alla Marcatura CE (DPR 246/93) del materiale;
- materiale di apporto per le saldature (EN 13479): Marcatura CE (DPR 246/93);
- coupler per il collegamento dei ferri di ripresa (collegamento solai-nuclei di elevazione): certificati di collaudo tipo 3.1 secondo la norma EN 10204 del materiale utilizzato per la realizzazione dei coupler;

- lamiere grecate zincate: certificati di collaudo tipo 3.1 secondo la norma EN 10204 delle lamiere utilizzate per la formatura a freddo delle lamiere collaboranti;
- bullonerie: Marcatura CE (DPR 246/93) e certificati di collaudo tipo 2.2 secondo la norma EN 10204.

La DL, oltre alla classiche prove sul materiale base, ha prescritto delle prove sulle bullonerie (trazione su vite intera e durezza vickers secondo EN 898-1), sui coupler (analisi chimica e trazione) e sulla lamiera grecata (analisi chimica e trazione).

Il RCQ dell'Impresa ha richiesto al Subappaltatore di consegnare insieme alla documentazione relativa ai certificati anche:

- i "report di tracciabilità" (§ 11.3.1.4), in cui per le Posizioni[1] principali (anime, ali, flange, piastre di base delle colonne) vengono riportati gli estremi delle certificazioni di cui sopra; il livello di rintracciabilità stabilito è stato concordato con la DL;
- la registrazione dei controlli non distruttivi sulle saldature effettuati da personale qualificato (EN473, ISO 9712);
- la registrazione dei controlli sul serraggio dei bulloni;
- la registrazione dei controlli dimensionali sulle Marche[2] finite.

Trattamenti superficiali

L'ultimo aspetto che si vuole qui trattare è quello relativo al trattamento superficiale delle carpenterie metalliche. Le lamiere grecate sono zincate a caldo, per quanto concerne la verniciatura il Subappaltatore ha redatto il documento "Specifiche di verniciatura delle carpenterie metalliche". Sinteticamente, il materiale è stato sabbiato con grado non inferiore a Sa 2 ½, (ISO 8501-1) poi è stata applicata la pittura protettiva previo controllo dell'umidità relativa dell'aria (< 85%) e della temperatura superficiale del metallo (superiore di 3°C alla T di rugiada). Lo spessore minimo secco della pittura protettiva ha rispettato il valore di capitolato pari a 100 µm. I controlli effettuati dal Subappaltatore durante la sabbiatura e verniciatura sono stati registrati in apposite schede di controllo e consegnati all'Impresa.

CREDITS DI PROGETTO

Committente: Unifimm srl – Gruppo UGF

Progetto architettonico: Open Project srl

Progetto strutturale: Studio Majowiecki

Impresa esecutrice: CMB (Società Cooperativa Muratori e Braccianti di Carpi)

Fotografie di cantiere: CMB

DATI DI CANTIERE

Capo progetto: Geom. CLAUDIO CAMELLINI

Direttore di cantiere: Arch. ALESSANDRO ZUCCOLI

Coordinatore della progettazione costruttiva: Ing. LORENZO ALTOBELLI

RSA (Responsabile Sicurezza Ambiente): Ing. TOMMASO CACCIAGUERRA

ARSA (Assistente Responsabile Sicurezza Ambiente): Ing. MARIACRISTINA MENOZZI

RCQ (Responsabile Controllo Qualità): Geom. MARCO BISEGNA

Contabile di cantiere: Geom. GIUSEPPE ESPOSITO

Capo cantiere: Sig. ELIO DE LORENZI

Assistente al capo cantiere (Capo lavorazione): Sig. MAURIZIO CAPONE

Gruisti: Sig. VIRGILIO VIOLA, Sig. ANGELO PICCINNI, Sig. FERRUCCIO VERONESE, Sig. GIORGIO VELLUTI

NOTE

[1] Posizione: singolo "pezzo" costituente un elemento strutturale saldato finito; ad esempio una piastra di base oppure un fazzoletto di irrigidimento di un pilastro completo pronto per essere montato è una "posizione".

[2] Marca: è un elemento saldato completo di tutti i singoli "pezzi" che lo vanno a comporre, pronto per essere montato. A volte la "Marca" coincide con la "Posizione" (es. una piastra forata coprigiunto da montare in cantiere).