



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Sezione Prima

Adunanza del 14 maggio 2013

Protocollo 105/2012

OGGETTO: NTC 2008 (DM 14/01/2008). Quesito in merito all'impiego di travi prefabbricate tralicciate autoportanti impieganti barre in acciaio B450C di diametro > 16 mm e conglobate in getto di cls armato (P.to 4.6 del DM 14.1.2008 e pertinenti Linee Guida.

AFFARI GENERALI

LA SEZIONE

VISTA la nota n. 561 del 04/12/2012 con la quale il Servizio Tecnico Centrale ha trasmesso il quesito in oggetto;

VISTA la nota n. 12059 del 28/12/2012 con la quale è stata nominata la Commissione relatrice;

ESAMINATI gli atti;

UDITA la Commissione relatrice (-OMISSIS-)

PREMESSO

Il Servizio Tecnico Centrale, con nota n. 561 del 04/12/2012 ha richiesto alla I Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici un parere in merito ad alcune questioni inerenti le "travi tralicciate conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante", il cui testo si riporta, di seguito, integralmente:

"... Sono recentemente pervenuti al Servizio due quesiti, posti dalla Scai srl e da un tecnico professionista (ing. Albiero), aventi ad oggetto l'impiego di travi prefabbricate tralicciate autoportanti, con zoccolo in cls e realizzate interamente con barre in acciaio B450C aventi (2) maggiore di 16 rom; dette travi sono destinate ad essere conglobate successivamente, una volta posizionate nell'opera generale, in un getto di calcestruzzo.

Per questo tipo di elementi strutturali, che in generale possono prevedere svariate conformazioni e l'impiego anche di acciaio da carpenteria, il Consiglio Superiore dei Ll.pp. ha recentemente emanato apposite Linee Guida, ai sensi del p.to 4.6 delle NTC 2008: Linee Guida per l'utilizzo di travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante e procedure per il rilascio dell' autorizzazione all' impiego.

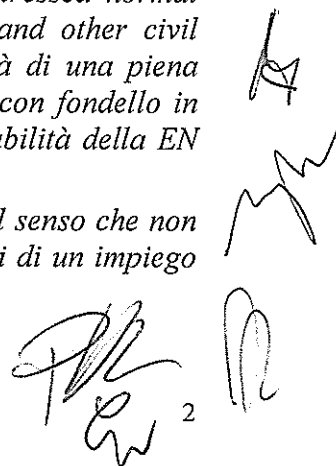
Le problematiche esposte nei quesiti trasmessi, paiono attenere sostanzialmente alle seguenti questioni:

- 1) (quesito scai) laddove le travi in questione siano realizzate con barre B450C di diametro superiore ai 16 mm, si pone la questione se l'impiego di dette barre contrasti con le disposizioni del p.to 11.3.2.5 delle NTC 2008, il quale prescrive per reti e tralici elettrosaldati l'uso di diametri inferiore a 16 mm;*
- 2) (quesito scai) se dette travi possano o meno rientrare nel campo di applicazione delle norme armonizzate EN 13225 "prodotti prefabbricati in cls-elementi strutturali lineari";*
- 3) (quesito Albiero) se l'eventuale applicazione delle EN 13225 possa ancora valere per travi tralicciate aventi traliccio in acciaio B450C e fondello in acciaio da carpenteria;*
- 4) (quesito Albiero) se sia possibile, in fase transitoria (con getto non ancora collaborante), considerare l'autoportanza delle travi tralicciate prendendo in conto le barre in acciaio B450C.*

Circa il primo quesito, si è dell'avviso che la questione, sulla base di indicazioni di orientamento da parte della competente Sezione, possa essere oggetto di uno specifico aggiornamento delle Linee Guida in argomento, teso a chiarire possibili sovrapposizioni con le vigenti Norme tecniche generali.

In merito alle questioni 2 e 3, la definizione che la stessa EN 13225 pone per delineare il proprio campo di applicazione, richiamando semplicemente l'uso di precast linear elements (such as columns, beams and frame elements) made of reinforced or prestressed normal weight concrete, used for the construction of the structures of buildings and other civil engineering works, except bridges, lascia intendere, in effetti, la possibilità di una piena applicazione della EN alla particolare tipologia proposta (trave tralicciata con fondello in calcestruzzo), mentre è da approfondire e valutare opportunamente l'applicabilità della EN alle travi con fondello in (solo) acciaio da carpenteria.

Circa l'ultimo quesito, si ritiene che la risposta debba essere negativa, nel senso che non possa essere considerata la capacità resistente delle barre B450C, al di fuori di un impiego



che non preveda la collaborazione con il calcestruzzo e che, quindi, non sia nel pieno rispetto delle teorie della Scienza e Tecnica delle costruzioni per c.a ..

La Scai srl pone poi due ulteriori problemi circa il rispetto del cap. 4.1 e delle indicazioni normative sulla saldabilità della barre in acciaio: sulla questione si è dell'avviso che, ove le specifiche travi siano riconosciute appartenenti alla categoria b) delle Linee Guida, ovvero alle normali "strutture in calcestruzzo armato normale o precompresso", ne consegue la ovvia necessità del rispetto dei criteri e delle verifiche del p.to 4.1, come pure delle indicazioni normative sulla saldabilità degli acciai; il tutto salvo indicazioni diverse che dovessero emergere dalla trattazione della Sezione, riguardo all'impiego delle barre di diametro superiore a 16 mm.

Alla luce delle considerazioni esposte nell'allegata Relazione del Dirigente III Divisione, ed in considerazione della rilevanza tecnica degli argomenti in questione, che da un lato investono profili interpretativi di carattere generale della normativa tecnica per le costruzioni e che dall'altro hanno una diretta ricaduta sull'attività degli operatori del settore, si ritiene opportuno sottoporre la problematica alla competente Sezione del Consiglio Superiore per un compiuto parere in merito.

Infine, si ritiene di dover segnalare che la significatività tecnica di alcune delle questioni poste fa emergere l'opportunità di procedere ad un aggiornamento delle Linee Guida sulle travi tralicciate, a suo tempo emanate da questo Consesso con parere favorevole della Prima Sezione, anche alla luce delle esperienze già acquisite dal Servizio e dalla competente Sezione, relati".

CONSIDERATO

La Sezione osserva che i quesiti posti dal Servizio Tecnico Centrale (nel seguito brevemente STC) riguardano le travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo (punto 4.6 delle NTC 2008) e, in particolare, quelle prefabbricate autoportanti con zoccolo in cls, realizzate interamente con barre in B450C di diametro anche superiore a 16 mm.

Si fa quindi riferimento a quegli elementi strutturali lineari in relazione ai quali sono state emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici apposite *Linee guida per l'utilizzo di travi tralicciate conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante e procedure per il rilascio dell'autorizzazione all'impiego.*

In merito al primo quesito, relativo alla possibilità di impiegare barre di acciaio B450C per la realizzazione dei tralicci della travi in questione, la Sezione ritiene che, a legislazione vigente, ciò non sembrerebbe possibile, in quanto il punto 11.3.2.5 delle Norme tecniche vigenti dedicato alle "*reti e tralicci elettrosaldati*" limita l'impiego di barre di B450C ai diametri compresi fra 6 e 16 mm.

La Sezione ritiene però che i tralicci di cui si parla nella norma sopra richiamata siano quelli prodotti industrialmente per la realizzazione di elementi da solaio, tipo predalles o bausta. In ogni caso la limitazione in questione appare motivata, oltre che da questioni di natura produttiva, soprattutto da problemi di saldatura, dovuti alla difficoltà di garantire le prestazioni di saldature realizzate su barre di forte diametro.

bs
ms
FR
*aw*³

Ciò premesso la Sezione osserva che le “travi tralicciate” oggetto dei quesiti in esame sono elementi strutturali lineari realizzati singolarmente sulla base di un progetto specifico e non sembrano, quindi, assimilabili ai “tralicci” di cui si parla nelle NTC 2008.

Resta, in ogni caso, necessario garantire il rispetto delle suddette norme, sia in generale, in riferimento a tutte le disposizioni riguardanti l'acciaio impiegato, sia, in particolare, in relazione a quelle concernenti la piegatura dei ferri in rapporto al diametro impiegato e alle specifiche concernenti le saldature. Per quanto riguarda queste ultime la Sezione richiama quanto prescritto nel Voto 20/12 del 15/05/2012 - riguardante travi tralicciate in acciaio B450C e fondello in acciaio da carpenteria - di cui si riporta, integralmente il seguente passo:

“ (...) In merito alla questione delle saldature, e in termini generali, la Sezione segnala la necessità che nella revisione in corso delle NTC 2008 venga fatto obbligo ai costruttori e trasformatori che eseguono saldature su barre ad aderenza migliorata, di seguire in tutto e per tutto la norma EN-ISO 17660-1 EN 17.660-1, ovviamente quando le saldature delle barre sono “load carrying”.

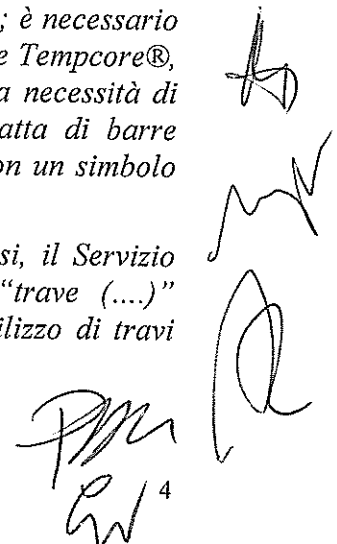
Ciò è di grande importanza perché la norma, oltre a stabilire le regole per la qualifica dei procedimenti di saldatura e dei saldatori, nonché i campi di validità delle qualifiche (diametro), prevede prove periodiche sui giunti di produzione, prove che sono fondamentali per assicurare una ragionevole costanza della qualità della produzione; la norma stabilisce anche che tutte le saldature siano controllate visivamente al 100% secondo il Livello C della UNI-EN-ISO 5817. Ovviamente controlli supplementari possono essere richiesti dal Direttore dei lavori o dalle specifiche contrattuali.

A ciò va aggiunto che la norma EN-ISO 17660-1 EN 17.660-1, al punto 9.1, dà anche indicazioni sulle caratteristiche della figura del “coordinatore di saldatura” e nella figura 9 indica anche le dimensioni minime dei cordoni d'angolo che, nel caso dei giunti set-on bar - che sono quelli che interessano nella questione in esame - devono avere gola minima pari a 0,4 volte il diametro della barra con un minimo di 4 mm.

Si tratta pertanto di una norma completa e molto particolareggiata e, il rispetto di tutte le regole in essa contenute, dà una ragionevole sicurezza sulle caratteristiche dei giunti di produzione, integrando però, a scopo di maggior prudenza, la norma stessa con le seguenti due prescrizioni:

- divieto di eseguire giunti testa-testa; infatti la norma prevede solo, oltre alla qualifica del procedimento, l'esame visivo al 100%. Ma in giunti così delicati come i giunti testa-testa sarebbe necessario eseguire qualche indagine anche con metodi cosiddetti volumetrici, cioè che indagano anche l'interno della saldatura, quale l'esame con ultrasuoni (UT) o radiografico (RX). Ma per varie ragioni questi controlli non sono qui applicabili;*
- la norma non fa distinzione tra barre laminate a caldo e barre Tempcore®; è necessario però che i test di produzione previsti dalla norma, nel caso di uso di barre Tempcore®, vengano fatte su questo tipo di barre e non su altre, da cui discende la necessità di rendere obbligatoria sui certificati di ferriera l'indicazione che si tratta di barre Tempcore®, ovvero ancora meglio di marciare le barre Tempcore® con un simbolo indelebile.*

In conclusione, la Sezione ritiene che, dopo la lunga procedura svoltasi, il Servizio Tecnico Centrale possa procedere alla autorizzazione all'impiego della “trave (...)” prodotta dalla (...) sulla base di quanto indicato nelle Linee guida per l'utilizzo di travi



Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a large signature at the top right and several smaller initials below it.

tralicciate conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante e delle indicazioni e prescrizioni contenute nel presente parere che vengono di seguito sintetizzate:

- *il produttore della trave tralicciata in questione deve indicare chiaramente, allegando la necessaria documentazione, se l'acciaio B450C utilizzato per la produzione dei tralicci metallici sia prodotto con i processi Tempcore® o Termex®;*
 - *tutte le saldature devono essere comunque eseguite da personale qualificato, secondo procedure anch'esse qualificate in relazione al tipo di saldatura da effettuare e ai materiali da saldare; in particolare quelle da effettuarsi fra acciaio da carpenteria e acciaio da c.a. Tempcore® devono avvenire con procedimenti automatizzati, tali garantire la costanza della velocità di esecuzione;*
 - *si dovranno adottare le procedure di controllo del processo di produzione in fabbrica previste al punto 3 delle Linee guida per l'utilizzo di travi tralicciate conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante;*
 - *(...)*
 - *le piegature dei cavallotti che costituiscono i tralicci della "trave (...)" in questione, debbono rispettare le prescrizioni fornite in merito dalle NTC 2008.*
- (...)"*

La Sezione, pertanto, è del parere che sia possibile realizzare "travi tralicciate" con acciaio B450C di diametro superiore ai 16 mm a condizione che l'impiego di tale tipo di elemento strutturale sia stato preventivamente autorizzato dal STC e siano rispettate tutte le disposizioni contenute nelle NTC 2008 in merito alle piegature dei ferri utilizzati e alla modalità di saldatura impiegata, con particolare riferimento anche alla EN-ISO 17660-1.

La Sezione condivide, inoltre, la necessità segnalata dal STC che si tenga conto della problematica sopra evidenziata nella revisione delle NTC 2008 attualmente in corso, al fine di eliminare ogni possibile dubbio circa l'impiego di diametri maggiori a 16 mm nella realizzazione delle cosiddette travi tralicciate.

Per ciò che concerne il secondo e terzo quesito, vale a dire l'applicabilità della norma europea armonizzata UNI EN 13225 - *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi strutturali lineari* alle travi in oggetto, la Sezione si è espressa, in linea generale, con con il Voto 95/2012 nella seduta del 19 marzo 2013. In particolare la Sezione ha ritenuto che "... L'applicazione di tale norma - che in ogni caso va letta congiuntamente alla UNI EN 13369 - Regole comuni per i prodotti prefabbricati di calcestruzzo - lascerebbe presupporre l'appartenenza della "trave tralicciata" ad una struttura in c.a. semplice e precompresso e quindi al caso b) indicato nelle citate Linee guida. In tal caso, che l'elemento sia prefabbricato o meno, si applicano le pertinenti disposizioni delle NTC 2008. Inoltre, dalla lettura della UNI EN 13225 non sembra che questa sia riferita ad elementi le cui caratteristiche geometriche, meccaniche e di stabilità dipendano in larga parte da completamenti da effettuarsi in cantiere".

La Sezione, pertanto, concludeva che "...in base ad una valutazione di ordine generale, ... gli elementi strutturali in questione non rientrino nel campo di applicazione" della UNI EN 13225, "a meno di una modifica della norma stessa".

In quel caso la Sezione si era espressa su di un quesito di ordine generale, non riferito a specifici tipi di travi tralicciate.

Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a large signature at the top, a smaller one below it, and a large stylized signature at the bottom right.

Nel caso in esame, invece, ci si riferisce ad un ben preciso tipo di trave tralicciata. Ciò rende ancora più evidente il fatto che tale tipo non possa rientrare nel campo di applicazione della norma europea armonizzata UNI EN 13225, per le motivazioni contenute nel Voto sopra riportato.

La Sezione, pertanto, non condivide l'avviso del STC ed è del parere che, come già indicato nel voto 131/11, tali tipi di travi rientrano nel caso c) delle Linee guida e debbano, pertanto essere oggetto di specifica autorizzazione all'impiego. A tal fine si riporta integralmente un passo del Voto citato che era riferito all'esame di alcuni tipi di "travi tralicciate":

"Un primo gruppo presenta un basamento in calcestruzzo armato semplice (.....) o pre-compresso (.....) di altezza indicata in 20 cm e dotato di "armatura e staffatura di confezionamento", ovvero sempre un basamento in calcestruzzo armato e staffato di altezza indicata in 5 cm (.....).

Un secondo gruppo presenta, invece, altri tipi di basamento: in legno cemento (.....), in polistirene espanso (.....), in laterizio e calcestruzzo (.....).

In riferimento ai tipi predetti - segnatamente quelli che presentano un basamento in calcestruzzo armato semplice o precompresso - la Sezione ritiene che gli elementi strutturali sottoposti alla richiesta di autorizzazione - oltre alle possibili implicazioni concernenti il comportamento strutturale - non siano più quelli tipici delle lavorazioni eseguibili presso un Centro di trasformazione.(.....)".

La Sezione ritiene pertanto che agli elementi strutturali predetti, che prevedono parti realizzate in stabilimento in calcestruzzo armato o in altri materiali, si debbano applicare le procedure di qualificazione previste dalle NTC 2008 nei pertinenti paragrafi di riferimento."

In ogni caso la Sezione ritiene che la UNI EN 13225 non sia assolutamente applicabile a travi tralicciate con fondello in acciaio.

Per quanto riguarda il quarto quesito - vale adire *"se sia possibile, in fase transitoria (con getto non ancora collaborante), considerare l'autoportanza delle travi tralicciate prendendo in conto le barre in acciaio B450C"* - la Sezione ritiene che sia possibile tenere in conto dell'apporto delle barre in acciaio B450C ai fini dell'autoportanza in fase transitoria, quella che, nelle più volte citate *Linee guida*, viene definita 1° fase. Ciò a condizione che vengano, comunque, integralmente rispettate le disposizioni contenute nelle NTC per le fasi transitorie, e in particolare quelle contenute ai punti 4.1.3 e 4.2.5 che prevedono apposite verifiche e recitano quanto segue *"Per le situazioni costruttive transitorie, come quelle che si hanno durante le fasi della costruzione, dovranno adottarsi tecnologie costruttive e programmi di lavoro che non possano provocare danni permanenti alla struttura o agli elementi strutturali e che comunque non possano riverberarsi sulla sicurezza dell'opera. Le entità delle azioni ambientali da prendere in conto saranno determinate in relazione alla durata nel tempo della situazione transitoria e della tecnologia esecutiva"*. Inoltre non devono essere pregiudicate le prestazioni future per gli SLE.

La Sezione infine in merito alla richiesta espressa dal Servizio Tecnico Centrale di aggiornamento delle citate *Linee guida per l'utilizzo di travi tralicciate conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante e procedure per il rilascio dell'autorizzazione all'impiego* ritiene

Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a large stylized signature at the top, a smaller signature below it, and a large 'R' at the bottom right. There is also a small number '6' near the bottom right.

che la stessa sia condivisibile a condizione, però, che le questioni più rilevanti, alcune delle quali trattate all'interno del presente parere, vengano prima affrontate e risolte nella sede appropriata, vale a dire a livello normativo.

La Sezione, pertanto, all'unanimità

É DEL PARERE

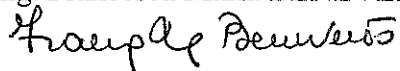
espresso nelle considerazioni che precedono.

LA COMMISSIONE-RELATRICE

(-OMISSIS-)

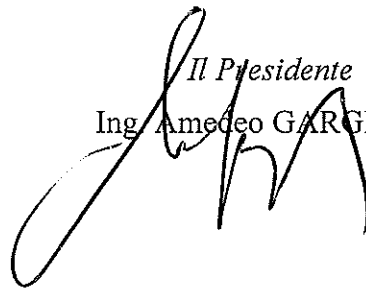
Il Segretario

Ing. Francesca Maria BENEVENTO



Il Presidente

Ing. Amedeo GARGIULO



FOGLIO FIRMA COMMISSIONE RELATRICE

AFFARE N. 105/2012

Riunione in data 20/02/13 alle ore 11,30

NTC 2008 (14.1.2008). Quesito in merito all'impiego di travi prefabbricate tralicciate autoprotanti impieganti barre in acciaio B450C di diam >16 mm e conglobate in getto di cls armato (P.to 4.6 del D.M. 14.1.2008 e pertinenti Linee Guida).

AFFARI GENERALI.

(-OMISSIS-)

[Handwritten notes and signatures on a dotted line grid]