

| | |
|------------------------------|-------------|
| Riunione del 7 novembre 2019 | Seduta n.75 |
|------------------------------|-------------|

Oggetto: Parere in merito alle necessità, ai sensi del § 7.4.1 delle NTC/2018, di eseguire, per tutte le nuove costruzioni in c.a. le verifiche di resistenza di cui al § 7.4.4.3.1 delle stesse. (Rif. prot. int. n. 169).

Il Comitato Tecnico Scientifico

Vista la richiesta PG.2019.0218932 del 04/03/2019 dell'Unione dei Comuni val di Taro e Ceno e la richiesta PG.2019.0607604 del 22/07/2019 Comune di Parma, di esprimere il parere in oggetto;

Vista la nota del funzionario del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, incaricato dell'istruttoria;

Premesso che

L'Unione dei Comuni val di Taro e Ceno ha chiesto di esprimere parere in merito alla necessità di eseguire, per tutte le nuove costruzioni in calcestruzzo dissipative (sia in CDA che in CDB) e non dissipative e per tutti i nodi trave pilastro, le verifiche di resistenza di cui al §7.4.4.3.1 delle NTC/2018, come indicato al § 7.4.1 delle NTC/2018 ove è specificato che "...Per i nodi trave-pilastro di strutture a comportamento non dissipativo si devono applicare le regole di progetto relative alla CD "B" contenute nel § 7.4.4.3", oppure se come specificato al § C7.4.4.3.1 della Circ. C.S.LL.PP. n.7/2019 "Le verifiche di resistenza indicate nel presente paragrafo si applicano a strutture in CDA e limitatamente ai nodi non internamente confinati, in CDB. Esse non si applicano alle strutture non dissipative".

La Struttura tecnica competente in materia sismica del Comune di Parma, con riferimento ad una nuova costruzione ad uso scolastico realizzata con struttura a telaio in c.a. in opera con di travi a spessore e progettata adottando un comportamento strutturale "non dissipativo" con fattore di comportamento allo SLV pari a 1,5, data la necessità di valutare la conformità alle NTC/2018 della scelta del Progettista di estendere in tutti i nodi trave pilastro (confinati e non) le staffe previste per le zone critiche dei pilastri senza fornire le verifiche di resistenza previste al § 7.4.4.3.1 delle NTC/2018; chiede "se sia possibile adottare in toto le sole indicazioni fornite dall'Eurocodice 8 in merito alla progettazione dei nodi trave-pilastro in strutture a telaio in c.a. gettato in opera. In particolare, se sia possibile:

1. eseguire le verifiche di resistenza dei nodi trave-pilastro (confinati e non) per le sole strutture progettate in DCH = CD "A";
2. applicare i soli dettagli costruttivi sui nodi travi-pilastro definiti al § 5.4.3.3 dell'Eurocodice 8 per strutture in DCM, esulando dalle verifiche di resistenza, a tutti i nodi trave-pilastro (confinati e non) di tutte le strutture progettate con $q > 1$, stante la limitazione dell'Appendice Nazionale all'adozione della DCL, andando nella direzione proposta dalle NTC 2018 al § 7.4.1.

Nel caso in cui la risposta ai punti precedenti sia negativa, si ritiene opportuno fornire i necessari chiarimenti per l'applicazione delle NTC 2018 congiuntamente alla Circ. C.S.LL.PP. n. 7/2019 per la progettazione dei nodi delle strutture di c.a."

Considerato

che al § 7.4.4.3.1 delle NTC/2018 è indicato che un *“nodo deve essere progettato in maniera tale da evitare una sua rottura anticipata rispetto alle zone delle travi e dei pilastri in esso concorrenti”*, ovvero è specificata la prestazione che un nodo in c.a. deve garantire.

Sempre nello stesso paragrafo sono poi date delle indicazioni di tipo *“prescrittivo”* che possono essere utilizzate, *“in assenza di più accurate valutazioni”*, per calcolare la domanda a taglio agente nel nucleo di calcestruzzo e, *“in assenza di modelli più accurati”*, per calcolare la capacità di resistenza del nodo e quindi per dimostrare il rispetto della Norma rispetto al soddisfacimento del suddetto requisito.

Al § C7.4.4.3 della Circ. C.S.LL.PP n. 7/2019 è specificato *“Il progetto dei nodi è essenziale, indipendentemente dal comportamento strutturale prescelto, perché la sollecitazione da taglio all'interno del pannello nodale (la zona di intersezione tra travi e pilastri) è decisamente più elevata dell'analoga sollecitazione nei pilastri. Lo stato tensionale all'interno del pannello nodale dipende, oltre che dalla geometria e dalle sollecitazioni derivanti dal calcolo elastico, dai quantitativi di armatura delle travi. Infatti gli sforzi di taglio all'interno del pannello nodale non possono essere determinati direttamente dal modello di calcolo ma richiedono specifiche analisi per determinare la trasmissione degli sforzi all'interno della zona diffusiva. È pertanto indispensabile, se si vogliono evitare rotture da taglio nel nodo ricorrere ai criteri della progettazione in capacità, in questo caso non legata al conseguimento di un comportamento duttile ma indispensabile per il progetto della resistenza del pannello nodale, che deve garantire il trasferimento delle sollecitazioni in esso convergenti.”*

Al successivo § C7.4.4.3.1 della Circ. C.S.LL.PP n. 7/2019 è precisato che *“le verifiche di resistenza indicate nel presente paragrafo si applicano a strutture in CDA e limitatamente ai nodi non internamente confinati, in CDB. Esse non si applicano alle strutture non dissipative”*.

Inoltre, per le strutture a comportamento dissipativo, al § 7.4.6.2.3 delle NTC/2018 è indicato che *“oltre a quanto richiesto dalla verifica nel § 7.4.4.3.1, lungo le armature longitudinali del pilastro che attraversano i nodi devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone adiacenti al nodo del pilastro inferiore e superiore; nel caso di nodi interamente confinati il passo risultante dell'armatura di confinamento orizzontale nel nodo può essere raddoppiato, ma non può essere maggiore di 15 cm”* ed al § C7.4.6.2.3 della Circ. C.S.LL.PP n. 7/2019 è specificato che questo è un minimo inderogabile e non aggiuntivo rispetto a quanto previsto al § 7.4.4.3 delle NTC/2018.

In sostanza, sia le Norme Tecniche che la Circolare sono concordi nel ritenere essenziale la progettazione dei nodi e la prestazione che questi devono garantire e nella Circolare sono ulteriormente chiariti i casi in cui si devono eseguire le verifiche di resistenza di cui al § 7.4.4.3.1 delle Norme, ovvero è circoscritto l'ambito di applicazione delle prescrizioni riportate nella norma e viene poi ribadito che i quantitativi minimi di armatura, trasversale nei nodi riportati al § 7.4.6.2.3 delle NTC/2018, che come precisato al § 7.4.6 delle stesse si applicano alle strutture in c.a. a comportamento dissipativo, sono inderogabili.

Con riferimento al quesito del comune di Parma, come indicato al cap. 12 delle NTC/2018, gli Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali, per quanto non diversamente specificato si intendono coerenti con i principi alla base delle NTC/2018.

Al § 5.2.1 dell'Eurocodice 8 - UNI EN 1998-1 (marzo 2005), è indicato che la progettazione di edifici di calcestruzzo in zona sismica deve garantire un'adeguata capacità di dissipazione dell'energia da parte della struttura senza una significativa riduzione della sua resistenza globale nei confronti delle azioni, oppure che in alternativa, gli edifici in calcestruzzo possono essere progettati per bassa capacità di dissipazione e per bassa duttilità (DCL - classe di duttilità bassa), applicando soltanto le regole della EN 1992-1-1:2004 per la situazione sismica di progetto, e trascurando le specifiche disposizioni date nella presente sezione dell'Eurocodice. Gli edifici di calcestruzzo in zona sismica, diversi da quelli in classe di duttilità bassa (DCL), devono essere progettati per fornire una capacità di dissipazione di energia e un comportamento duttile globale, che è garantito se la richiesta di duttilità riguarda globalmente un grande volume della struttura in differenti elementi e posizioni in tutti i suoi piani. A tal fine, si raccomanda che le modalità di collasso duttile (per esempio flessionali) precedano le modalità di collasso fragili (per esempio a taglio) con un sufficiente grado di affidabilità. Tali edifici sono classificati nelle due classi di duttilità DCM (duttilità media) e DCH (duttilità alta), in funzione della loro capacità di dissipazione di tipo isteretico. Entrambe le classi corrispondono a edifici progettati, dimensionati e dotati di dettagli locali in accordo con specifiche disposizioni antisismiche, che permettono alla struttura di sviluppare un meccanismo stabile associato a una grande dissipazione di energia di tipo isteretico sotto cicli di carico ripetuti, senza che si verifichino rotture di tipo fragile.

Al fine di garantire la duttilità necessaria per le classi di duttilità M e H, si devono soddisfare per ogni classe disposizioni specifiche per tutti gli elementi strutturali inclusi i nodi trave pilastro.

In sostanza anche nell'Eurocodice 8 sono specificate le prestazioni che una struttura in c.a. in zona sismica deve garantire e sono poi date delle indicazioni "prescrittive" per il raggiungimento delle suddette prestazioni, che, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali, sono analoghe a quelle richieste dalla Normativa Nazionale.

Tutto ciò premesso e considerato, il Comitato Tecnico Scientifico, presieduto dal Prof. Ing. Marco Savoia, all'unanimità dei presenti

è del parere

che l'aspetto prestazionale della Norma prevalga su quello prescrittivo e pertanto:

1. Le indicazioni riportate al § C7.4.4.3.1 della Circ. C.S.LL.PP. n.7/2019 sono coerenti con le NTC/2018 e pertanto, le verifiche di resistenza dei nodi trave pilastro per strutture a telaio in c.a. in zona sismica, riportate al § 7.4.4.3.1 delle NTC/2018 *si applicano alle strutture in CDA e limitatamente ai nodi non internamente confinati, in CDB. Esse non si applicano alle strutture non dissipative*" fermo restando che i quantitativi minimi di armatura, trasversale nei nodi riportati al § 7.4.6.2.3 delle NTC/2018, che come precisato al § 7.4.6 delle stesse, si applicano alle strutture in c.a. a comportamento dissipativo (e

che si consiglia di applicare anche alle strutture non dissipative), sono inderogabili.

2. Gli Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali approvate con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 31/07/2012, si intendono coerenti con i principi alla base delle NTC/2018 e pertanto è possibile adottare le indicazioni riportate nell'Eurocodice 8 per la progettazione dei nodi trave-pilastro in strutture a telaio in c.a. gettato in opera di cui al § 5.4 per le strutture in classe di duttilità media DCM assimilabile alla CDB delle NTC/2018 e di cui al § 5.5 per le strutture in classe di duttilità alta DCH assimilabile alla CDA delle NTC/2018. Qualora si intenda adottare le indicazioni per gli edifici in classe di duttilità bassa (DCL) si dovrà adottare un coefficiente di struttura $q = 1$ stante la limitazione dell'Appendice Nazionale all'adozione della DCL.

Il Presidente del Comitato Tecnico Scientifico

(Prof. Ing. Marco Savio)