

Escono le NTC aggiornate (*)

Marco Menegotto

Le NTC 2008

Finalmente vede la luce l'atteso aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008), emanate con DM 14 Gennaio 2008 ed entrate in vigore in modo esclusivo sui temi tecnici nel 2009, dopo il terremoto dell'Aquila, con l'abrogazione il DM 16/01/1996.

Le NTC superavano diverse norme precedenti riguardo alla progettazione strutturale ed erano accompagnate dalla Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 617 del 2 Febbraio 2009, di Istruzioni per l'applicazione. Le innovazioni introdotte erano molte e sostanziali. Unificavano il quadro delle prescrizioni strutturali, geotecniche e sismiche.

Abbandonavano l'impiego del metodo di verifica tradizionale, adottando criteri prestazionali, e si allineavano definitivamente alla normativa tecnica europea, con riferimento esplicito agli Eurocodici Strutturali EN pubblicati fra il 2004 e il 2005 e alle relative Appendici Nazionali italiane pubblicate con il DM 31/07/2012 e contenenti i Parametri Determinati in sede Nazionale (NDP); sotto alcuni aspetti, sopravanzano le stesse norme europee, come per la determinazione delle azioni sismiche e le relative verifiche.

Vi si consideravano le costruzioni esistenti, con la valutazione della sicurezza, le modalità d'indagine e le tecniche di intervento. Inoltre, per quanto riguarda i materiali e i prodotti per uso strutturale, il Cap. 11 affrontava le modalità di identificazione, di qualificazione e di accettazione, conformate alla Direttiva Europea n. 89/106/EEC (*Construction Products Directive - CPD*), che ora è stata sostituita dal Regolamento Europeo n. 305/2011 (*Construction Products Regulation – CPR*).

Il retroterra della normativa italiana in materia è stato richiamato dallo scrivente nell'articolo "*Come si è giunti alla normativa tecnica sul calcestruzzo strutturale*" - In *CONCRETO*, n. speciale #150.2017 - Roma, Ottobre 2017.

Le NTC 2018

L'aggiornamento delle NTC ha dunque percorso tutto l'iter dovuto – esame delle osservazioni pervenute, revisione e studio degli emendamenti, adeguamento e integrazione alle altre norme intervenute, discussione e redazione del nuovo testo, approvazione del C.S. LL.PP., della Conferenza Stato-Regioni, Decreto del Ministro – e sono in via di pubblicazione sulla GURI. Esse conservano l'impostazione delle vigenti NTC2008, mantenendosene in continuità.

Il testo è stato in generale semplificato, venendo incontro alle richieste in tal senso dell'utenza, ma non variato sostanzialmente, integrandosi sempre più con la normativa comunitaria, ora rappresentata dal summenzionato CPR come riferimento generale, e avvicinandosi ancora agli Eurocodici Strutturali sul piano strettamente tecnico. La suddivisione tematica e l'ordine dei capitoli sono rimasti invariati. Nel merito, le modifiche hanno riguardato tutti i capitoli e si possono riassumere succintamente come segue.

Capitolo 1 - Oggetto

Il capitolo, trattando l'oggetto della norma, è rimasto pressoché invariato.

Capitolo 2 - Sicurezza e prestazioni attese

Sono stati aggiunti paragrafi sui requisiti di *Durabilità* e di *Robustezza* e sono state inserite prescrizioni specifiche sulla *Sicurezza in caso d'incendio*.

È stato riformulato il par. 2.4, in relazione a definizione e prescrizioni sulla vita nominale di progetto, introducendo categorie di opere, differenziate sotto il profilo non tipologico ma prestazionale.

Ogni riferimento residuo al metodo di verifica c.d. alle tensioni ammissibili è stato eliminato, restando in vita solo quello agli Stati Limite (SL).

Capitolo 3 – Azioni sulle costruzioni

È stata riordinata e rivista la classificazione dei sovraccarichi variabili e riformulate le categorie di sottosuolo. Precisazioni sono state fornite circa le azioni del vento, della neve, termiche e sismiche. Sono altresì precisate le condizioni sulla valutazione delle azioni eccezionali e all'*Incendio di progetto*.

Capitolo 4 – Costruzioni civili e industriali

4.1 – Costruzioni in calcestruzzo

Le principali modifiche riguardano: integrazioni dei diagrammi σ - ϵ del calcestruzzo; per gli SL di esercizio, precisazioni nella verifica a fessurazione; per gli SLU: possibilità di redistribuzione dei momenti flettenti nell'analisi elastica lineare, con limitazioni; eccentricità minima negli elementi compressi e limiti di snellezza; valutazione della duttilità di elementi inflessi; precisazioni sulle verifiche a taglio, punzonamento e torsione; coefficienti di sicurezza per la precompressione; giunzioni di armature; trattazione del calcestruzzo non armato.

4.2 – Costruzioni in acciaio,

Le principali modifiche riguardano: trattazione anche dell'acciaio inox; riferimento alla norma europea UNI EN 1090 per l'esecuzione; ridefinizione della classificazione delle sezioni; sensibilità alla fatica, relativi coefficienti di sicurezza e modalità di verifica.

4.3 – Costruzioni composte acciaio-calcestruzzo

Sono state introdotte modifiche redazionali, miglioramenti e precisazioni e aggiunto un modello di confinamento per sezioni compresse.

4.4 – Costruzioni in legno

Per il Legno massiccio: revisione generale. Per il Legno lamellare: ridefinite le classi di resistenza, con estensione a quelle per trazione; puntualizzazioni sul controllo in stabilimento (FPC); riferimento alle intervenute Linee Guida del C.S. LL.PP. Inoltre, per entrambi i tipi, serie aggiuntiva di coefficienti γ_M per produzioni con controllo continuativo.

4.5 – Costruzioni in muratura

Si è avvicinato all'Eurocodice 6, con considerazione di muratura confinata, spessori minimi dei blocchi forati; verifiche semplificate; limitazioni per giunti sottili e/o a secco; fa riferimento al par. 4.6 o al cap. 11 per materiali non espressamente menzionativi.

4.6 – Costruzioni di altri materiali

Si fa più esplicito riferimento a sistemi costruttivi, di cui deve essere comprovata l'idoneità e ottenuta un'autorizzazione, che non a materiali in sé diversi (trattati questi nel cap. 11).

Capitolo 5 – Ponti

Sono introdotte modifiche, volte a rendere più chiaro e omogeneo il testo, e definizioni in accordo con le norme per le costruzioni stradali. Per la compatibilità idraulica degli attraversamenti di corsi d'acqua, sono introdotte precisazioni tecniche e documentali.

Per le Azioni sui ponti stradali, si è operato un riordino, con modifiche formali e allineamento all'Eurocodice 1 e al Cap. 3 delle NTC stesse, aggiornando le prescrizioni per temperatura, impatti sulle barriere, attrito sui vincoli, azioni eccezionali sugli impalcati. È stata eliminata la *seconda categoria* di ponti. Per i ponti ferroviari, sono stati ritoccati i coefficienti di sicurezza parziali e di combinazione.

Capitolo 6 – Progettazione geotecnica

Il capitolo ha subito modifiche rilevanti. Dal punto di vista generale, è soppressa l'alternatività degli approcci, a favore di chiarezza. Nello specifico, la verifica nei riguardi degli SL idraulici è riformulata, a favore di sicurezza. I termini delle verifiche della stabilità dei pendii sono meglio specificati. È stata alleviata per alcuni casi la prescrizione di prove di carico su pali.

Capitolo 7 – Progettazione per azioni sismiche

La revisione ha investito sia aspetti generali sia aspetti relativi ad alcuni tipi di strutture, accostandosi all'Eurocodice 8 e acquistando chiarezza. Sono meglio chiariti i termini del *progetto in capacità*, dei requisiti generali delle opere e i criteri di progettazione e sono stati raggruppati i *fattori di sovraresistenza* richiesti per vari tipi di elementi strutturali. Più organiche sono le prescrizioni per elementi secondari, elementi non strutturali, elementi di fondazione.

Quanto alla sismicità di un sito, non viene più considerata la classificazione per *zone sismiche* ma l'*accelerazione di progetto*.

Quanto all'analisi strutturale, sono più articolati i *fattori di comportamento* (ex *fattori di struttura*) riduttivo delle sollecitazioni di progetto nell'analisi lineare. L'analisi modale con spettro di risposta rimane il riferimento per determinare gli effetti dell'azione sismica, pur essendone consentite altre, più semplici o più raffinate. Alcune formule, in particolare per valutare il periodo di vibrazione e gli spostamenti, sono modificate. Sono ridefiniti altresì (par. 7.3.6) i parametri di verifica ai vari SL e della classe d'uso, di elementi strutturali e non strutturali, impianti.

Le prescrizioni particolari in funzione della tipologia strutturale sono espresse nel par. 7.4, in forma parallela a quelle del cap. 4, come appresso.

7.4 – Costruzioni in calcestruzzo

Le principali integrazioni riguardano: possibilità di tener conto del confinamento; introduzione delle strutture a pendolo inverso; verifiche di nodi trave-pilastro e di pareti; sono introdotte prescrizioni sui particolari costruttivi di vari elementi, in specie nelle zone dissipative: le strutture prefabbricate a portale vengono penalizzate rispetto alla NTC 2008 e all'Eurocodice 8.

7.5 – Costruzioni in acciaio

Le principali modifiche riguardano le caratteristiche dei materiali, le verifiche di duttilità e i collegamenti.

7.7 – Costruzioni in legno

Si è posto l'accento sulla necessità del progetto in capacità e della conseguente giustificazione della duttilità attribuita agli elementi strutturali e dei collegamenti, in ragione del coefficiente di comportamento.

7.8 – Costruzioni in muratura

Sono riviste le regole di progettazione; in particolare, sono ricalibrati i parametri influenti sul fattore di comportamento, in funzione della tipologia; è stato ampliato il quadro dei requisiti geometrici (7.8.1.4); sono forniti i particolari costruttivi (7.8.6.3) richiesti alla muratura confinata.

7.9 – Ponti

Sono inserite precisazioni riferite al comportamento dissipativo / non dissipativo, e limitazioni alle possibili riduzioni della risposta sismica.

7.10 – Costruzioni con isolamento e/o dissipazione

Il paragrafo è rimasto invariato, salvo ritocchi formali per uniformità con le altre parti della norma.

7.11 – Opere e sistemi geotecnici

Sono state apportate diverse modifiche, a carattere generale o particolare, ma la lettura per quanto riguarda le varie fasi della progettazione è più chiara. Viene stabilito che nelle verifiche agli SLU i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici sono da assumersi pari all'unità mentre quelli sulle resistenze di progetto secondo i rispettivi capitoli pertinenti. Riguardo allo SLD delle fondazioni sono consentite semplificazioni nella valutazione del coefficiente γ_R .

Capitolo 8 – Costruzioni esistenti

Il paragrafo 8.4 definisce i criteri per la valutazione della sicurezza e per la progettazione degli interventi, a seconda delle categorie: i) *Riparazione o intervento locale*, ii) *Miglioramento*, iii) *Adeguamento* (il cui ordine è invertito rispetto alle NTC 2008). Della prima sono state maggiormente specificate le finalità e le condizioni; della seconda si precisano i limiti del valore risultante del rapporto ζ_E fra l'azione sismica resistente e quella prescritta per una costruzione nuova, anche per i beni culturali; riguardo all'Adeguamento, vi sono alcune precisazioni: in particolare, per gli interventi con variazione di classe e/o di destinazione d'uso senza modifiche strutturali, ζ_E può ridursi da 1,0 a 0,8.

Al par. 8.5 sono stati meglio definiti i *livelli di conoscenza* LC e si precisa che le prove per la caratterizzazione dei materiali vanno eseguite da laboratori ufficiali.

Il par. 8.7, denominato Progettazione degli interventi, precisa le verifiche da eseguirsi per ogni tipo di intervento.

Capitolo 9 – Collaudo statico

Il capitolo rimane pressoché invariato, stante che viene trattato in norme primarie, come il DPR 380/2001 e altre.

Capitolo 10 – Redazione dei progetti strutturali

Il capitolo è stato riarticolato in più paragrafi, senza sostanziali alterazioni della sostanza ma con limitate modifiche di tipo redazionale; ad es., al 10.2.2, la dizione *Validazione indipendente del calcolo strutturale* è stata cambiata in *Valutazione indipendente del calcolo strutturale*, al fine di non confonderla con la *Validazione dei progetti*, di cui al Codice degli Appalti.

Capitolo 11 – Materiali e prodotti per uso strutturale

È il capitolo che ha subito le maggiori revisioni, in ragione dell'intervenuto Regolamento UE (il sopra citato CPR), che fissa i *Requisiti di base* (RB) e le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione. In particolare, rispetto alle NTC2008, le principali modifiche sono le seguenti.

11.1 – Generalità

Si è introdotta una definizione più puntuale dei *materiali e prodotti per uso strutturale*, che consentono a un'opera che li incorpora di soddisfare le prestazioni relative al *RB n. 1: Resistenza meccanica e stabilità*; sono quindi aggiornate le definizioni, fra cui quella di *Valutazione Tecnica Europea (European Technical Assessment – ETA)* (ex Benestare Tecnico Europeo), del *Certificato di Valutazione Tecnica – CVT* (ex CIT) e della *Dichiarazione di prestazione* (ex Dd conformità). Viene chiarito che il CVT è rilasciato sulla base di *Linee Guida* del C.S. LL.PP. *ove disponibili* e viene prevista una norma transitoria per i CIT in corso. Infine, è introdotta una procedura delegificata per aggiornare le norme UNI richiamate nelle NTC, che ne consente il tempestivo allineamento a quelle EN e ISO di riferimento, nonché alle altre UNI.

11.2 – Calcestruzzo

Riguardo ai *Controlli di qualità del calcestruzzo*, sono introdotti chiarimenti per le varie operazioni e distinzioni di responsabilità per i controlli in opera; sui *componenti del calcestruzzo* sono apportati miglioramenti, in particolare per gli aggregati da riciclo; sul *calcestruzzo fibrorinforzato* il riferimento è alle disposizioni del C.S. LL.PP.

11.3 – Acciaio

Terminologia e procedure sono state allineate al CPR e migliorate, al fine di garantire la tracciabilità del prodotto. Per gli acciai da c.a. e c.a.p, sono state adeguate le prescrizioni, in particolare relativamente ai controlli anche nei *centri di trasformazione* e ai tralicci e reti elettrosaldati. Per gli acciai da carpenteria, ci si è adeguati alla UNI EN 1090-1, contemplando anche la marcatura CE di elementi prelaborati. Si sono distinti i *centri di prelaborazione* dai *centri di produzione* di elementi. I controlli di produzione, in stabilimento per la qualificazione e di accettazione in cantiere, sono meglio definiti. Vi sono poi nuove prescrizioni sulle caratteristiche degli acciai per strutture antisismiche.

11.4 – Ancoranti per uso strutturale e giunti di dilatazione

Titolo e contenuto sono nuovi rispetto al precedente *Materiali diversi dall'acciaio per armatura di c.a.*

11.5 – Sistemi di precompressione a cavi post-tesi e tiranti di ancoraggio

Le modifiche sono modeste; vengono riferite le due *Linee Guida per il rilascio della certificazione* emanate dal C.S. LL.PP.

11.6 – Appoggi strutturali

Si hanno solo alcuni ritocchi.

11.7 – Materiali e prodotti a base di legno

Sono inseriti riferimenti alle UNI EN 14080 e 14081; completamente riviste sono le parti relative ai *centri di trasformazione* e alla loro qualificazione, come pure ai controlli di accettazione in cantiere, con le relative prove sperimentali.

11.8 – Componenti prefabbricati in c.a. e c.a.p.

Le modifiche, essenzialmente formali, riguardano una migliore definizione dei termini e dei riferimenti alle norme armonizzate, oltre all'introduzione dell'obbligo di qualificazione per i dispositivi meccanici di collegamento.

11.9 – Dispositivi antisismici

Il titolo è stato esteso ai *Dispositivi di controllo delle vibrazioni* e il contenuto a quanto previsto dalla UNI EN 15129. Le procedure di qualificazione sono state aggiornate al CPR; le procedure di accettazione in cantiere sono state integrate riguardo ai metodi di prova e al numero di prove, con possibilità di utilizzare in parte anche quelle di controllo in fabbrica (FPC).

11.10 – Muratura portante

Sono apportate limitate modifiche redazionali e di precisazione riguardo alle prove di accettazione.

Capitolo 12 – Riferimenti tecnici

L'elenco dei documenti normativi, che possono rappresentare riferimenti di comprovata validità a integrazione delle NTC ove non in contrasto, è stato aggiornato e integrato, in

particolare con norme ISO, EN e UNI, oltre a essere esteso virtualmente ad altre norme internazionali.

CONCLUSIONI

In definitiva, a dieci anni dalle prime NTC, che hanno avuto il merito di raccogliere e unificare norme di diversa provenienza, le NTC 2018 compiono un passo nella direzione di semplificare la lettura, aggiornare le prescrizioni allo stato delle conoscenze e integrare la normativa nazionale con il quadro internazionale in evoluzione. Le innovazioni apportate non stravolgono gli adempimenti cui l'utente è abituato ma li complementano agevolmente.

La Circolare con le *Istruzioni per l'applicazione*, attesa anch'essa a breve, ne completerà i contenuti.

È da auspicare, peraltro, che la semplificazione si estenda dagli aspetti tecnici a quelli burocratici, col ridurre il numero di documenti normativi di cui occorre tener conto per progettare una struttura (L. 1086/1971, L. 64/1974, DPR 380/2001, DM 477/2016, Leggi Regionali diverse, eccetera). Ancor più auspicabile è che le norme tecniche abbandonino la cogenza di legge, come nella gran parte dei paesi del mondo, visto che concetti tecnici travasati in ambito giuridico possono generare fraintendimenti.

Dovremmo abituarci presto a usare gli Eurocodici Strutturali, avvantaggiandoci per operare anche oltre l'ambito italiano, in Europa e non solo. Gli Eurocodici sono anch'essi in corso di revisione e risulteranno semplificati rispetto all'edizione attuale, che risente del primo tentativo di convergenza di più di trenta culture tecniche nazionali. Del resto, le NTC non ne sono estranee allo sviluppo.

Gennaio 2018

(*) articolo pubblicato su *INGENIO*