LE NUOVE NTC 2018

Principali innovazioni rispetto alle NTC2008
In relazione ai Capitoli 9 e 10

ORDINE DEGLI INGEGNERI
PROVINCIA DI PERUGIA

Commissione Strutture e Geotecnica
Ing. Milena Scorteccia

NTC 2018

Capitolo	
1	Oggetto
2	Sicurezza e prestazioni attese
3	Azioni sulle Costruzioni
4	Costruzioni civili e industriali
5	Ponti
6	Progettazione geotecnica
7	Progettazione per azioni sismiche
8	Costruzioni esistenti
9	Collaudo Statico
10	Redazione dei progetti esecutivi e delle relazioni di calcolo
11	Materiali e prodotti per uso strutturale
12	Riferimenti tecnici

CAPITOLO 9:
Collaudo statico

- ✓ **Legge 5 novembre 1971 n. 1086**, “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”
- ✓ Legge del 2 febbraio 1974 n.64
- ✓ **D. Lgs del 18 aprile 2016** n. 50, art. 102, “Codice degli Appalti”, trattato indirettamente nell’ambito del collaudo tecnico-amministrativo.
- ✓**D.P.R. 380/2001,** “"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”, art. 67
- ✓ **L.R. n. 1/2015** “Testo unico governo del territorio e materie correlate”, art. 210
- ✓ **D.M. 17 gennaio 2018**, “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”

Principali norme contenenti indicazioni sul collaudo statico.

D.P.R. 380/2001 art. 67

Contiene gli aspetti principali sulla designazione del collaudatore e detta i tempi, in particolare al comma 5 si riporta:

“Completata la struttura con la copertura dell'edificio, il direttore dei lavori ne dà comunicazione allo sportello unico e al collaudatore che ha 60 giorni di tempo per effettuare il collaudo”.

Il deposito del certificato di collaudo statico equivale al certificato di rispondenza dell’opera alle norme tecniche per le costruzioni, previsto dall’art. 62.

Il Comma 8 bis prevede che “per gli interventi di riparazione e per gli interventi locali il certificato di collaudo è sostituito dalla dichiarazione di regolare esecuzione resa dal direttore dei lavori”.

Contenuti del D.P.R. 380/2001

Cos’è il Collaudo?

“Il collaudo statico, inteso come procedura disciplinata dalle vigenti leggi di settore, è finalizzato alla valutazione e giudizio sulle prestazioni, come definite dalle presenti norme, delle opere e delle componenti strutturali comprese nel progetto ed eventuali varianti depositati presso gli organi di controllo competenti. In caso di esito positivo, la procedura si conclude con l’emissione del certificato di collaudo. ESITO NEGATIVO????

Il collaudo statico, tranne casi particolari, va eseguito in corso d’opera. Le opere non possono essere poste in esercizio prima dell’effettuazione del collaudo statico.

"Il collaudo statico di tutte le opere di ingegneria civile regolamentate dalle presenti norme tecniche, deve comprendere i seguenti adempimenti:

a) controllo di quanto prescritto per le opere eseguite sia con materiali regolamentati dal DPR 6 giugno 2001 n. 380, leggi n. 1086/71 e n. 64/74 sia con materiali diversi;

b) ispezione dell'opera nelle varie fasi costruttive degli elementi strutturali ove il collaudatore sia nominato in corso d'opera, e dell'opera nel suo complesso, con particolare riguardo alle parti strutturali più importanti.

Adempimenti dei Collaudatore.

c) esame dei certificati delle prove sui materiali, articolato:

- nell'accertamento del numero dei prelievi effettuati e della sua conformità alle prescrizioni contenute al Capitolo 11 delle presenti norme tecniche;

-nel controllo che i risultati ottenuti delle prove siano compatibili con i criteri di accettazione fissati nel citato Capitolo 11;

d) esame dei certificati di cui ai controlli in stabilimento e nel ciclo produttivo, previsti al Capitolo 11;

e) controllo dei verbali e dei risultati delle eventuali prove di carico fatte eseguire dal Direttore dei lavori.

Adempimenti del Collaudatore

Adempimenti del Collaudatore

Il Collaudatore, nell'ambito delle sue responsabilità, dovrà inoltre:

f) esaminare il progetto dell'opera, l'impostazione generale, della progettazione nei suoi aspetti strutturale e geotecnico, gli schemi di calcolo e le azioni considerate;

g) esaminare le indagini eseguite nelle fasi di progettazione e costruzione come prescritte nelle presenti norme;

h) esaminare la relazione a strutture ultimate del Direttore dei lavori.

Infine, nell'ambito della propria discrezionalità, il Collaudatore potrà richiedere:

i) di effettuare tutti quegli accertamenti, studi, indagini, sperimentazioni e ricerche utili per formarsi il convincimento della sicurezza, della durabilità e della collaudabilità dell'opera, quali in particolare:

- prove di carico;

-prove sui materiali messi in opera, anche mediante metodi non distruttivi;

- monitoraggio programmato di grandezze significative del comportamento dell'opera da proseguire, eventualmente, anche dopo il collaudo della stessa.

Adempimenti del Collaudatore

Prove di carico

"Le prove di carico, ove ritenute necessarie dal Collaudatore, dovranno identificare la corrispondenza del comportamento teorico con quello sperimentale. I materiali degli elementi sottoposti a collaudo devono aver raggiunto le resistenze previste per il loro funzionamento finale in esercizio. Il programma delle prove, stabilito dal Collaudatore, con l'indicazione delle procedure di carico e delle prestazioni attese deve essere sottoposto al Direttore dei lavori per l'attuazione e reso noto al Progettista e al Costruttore. Le prove di carico si devono svolgere con le modalità indicate dal Collaudatore che se ne assume la piena responsabilità, mentre, per quanto riguarda la loro materiale attuazione, è responsabile il Direttore dei lavori. (…)

Il giudizio sull'esito è responsabilità del Collaudatore."

Nuovo contenuto delle NTC 2018:

"Nel caso di costruzioni dotate di dispositivi antisismici, ai fini del collaudo statico, di fondamentale importanza è il controllo della posa in opera dei dispositivi, nel rispetto delle tolleranze e delle modalità di posa prescritte dal progetto, nonché la verifica della completa separazione tra sottostruttura e sovrastruttura e tra quest'ultima ed altre strutture adiacenti, con il rigoroso rispetto delle distanze di separazione previste in progetto.

Il collaudatore può altresì disporre specifiche prove dinamiche atte a verificare il comportamento dinamico della costruzione".

Prove di carico.

CAPITOLO 10:
Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo.

10.1. CARATTERISTICHE GENERALI

10.2. ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

10.2.1. RELAZIONE DI CALCOLO

Tipo di analisi svolta

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo

Modalità di presentazione dei risultati.

Informazioni generali sull'elaborazione.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

10.2.2. VALUTAZIONE INDIPENDENTE DEL CALCOLO

REQUISTI:

chiarezza espositiva e di completezza nei contenuti e devono inoltre definire compiutamente l'intervento da realizzare.

ELABORATI MINIMI

- ✓ Relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica;
- ✓ Relazione sui materiali;
- ✓ Elaborati grafici, particolari costruttivi;
- ✓ Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera;
- ✓ Relazione sui risultati sperimentali corrispondenti alle indagini specialistiche ritenute necessarie alla realizzazione dell'opera.

Contenuti ed elaborati minimi

Contenuti ed elaborati minimi

"Particolare cura andrà posta nello sviluppare le relazioni di calcolo, con riferimento alle analisi svolte con l'ausilio del calcolo automatico, sia ai fini di facilitare l'interpretazione e la verifica dei calcoli, sia ai fini di consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del documento.

Il progettista resta comunque responsabile dell'intera progettazione strutturale.

Nel caso di analisi e verifica svolte con l'ausilio di codici di calcolo, oltre a quanto sopra specificato, e in particolare oltre alla Relazione generale strutturale, si dovranno seguire le indicazioni fornite in § 10.2".

“Qualora l’analisi strutturale e le relative verifiche siano condotte con l’ausilio di codici di calcolo automatico, il progettista, dovrà controllare l’affidabilità dei codici utilizzati e verificare l’attendibilità dei risultati ottenuti. Il progettista dovrà quindi esaminare preliminarmente la documentazione a corredo del software per valutarne l’affidabilità e soprattutto l’idoneità al caso specifico. In tal senso la documentazione, che sarà fornita dal produttore o dal distributore del software, dovrà contenere una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l’individuazione dei campi d’impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, per i quali dovranno essere forniti i file di input necessari a riprodurre l’elaborazione”.

Analisi svolte con l’ausilio di codici di calcolo.

Il Progettista deve aver cura di garantire che la presentazione dei risultati ne garantisca:

- Leggibilità
- Corretta interpretazione
- Riproducibilità.

La norma poi specifica le dichiarazioni in merito a:

- ✓ Tipo di analisi svolta
- ✓Origine e caratteristiche dei codici di calcolo
- ✓Modalità di presentazione dei risultati
- ✓Informazioni generali sull'elaborazione
- ✓Giudizio motivato di accettabilità

Relazione di calcolo.

La Relazione di calcolo DEVE riportare almeno le seguenti indicazioni:

- ✓ descrizione dell'opera e della tipologia strutturale;
- ✓ inquadramento normativo dell'intervento;
- ✓ definizione dei parametri di progetto;
- ✓descrizione dei materiali adottati e loro caratteristiche meccaniche;
- ✓ criteri di progettazione e modellazione;
- ✓combinazione delle azioni
- ✓ codice di calcolo impiegato;
- ✓ rispetto delle verifiche per gli stati limite considerati.

Modalità di presentazione dei risultati

“L’esito di ogni elaborazione deve essere sintetizzato in disegni e schemi grafici contenenti, almeno per le parti più sollecitate della struttura, le configurazioni deformate, la rappresentazione grafica delle principali caratteristiche di sollecitazione o delle componenti degli sforzi, i diagrammi di inviluppo associati alle combinazioni dei carichi considerate, gli schemi grafici con la rappresentazione dei carichi applicati e delle corrispondenti reazioni vincolari. (…). E’ opportuno che i tabulati generalmente forniti dai programmi automatici, cui la Relazione di calcolo deve fare riferimento, non facciano parte integrante della Relazione stessa, ma ne costituiscano un allegato.”

Modalità di presentazione dei risultati

“Spetta al progettista il compito di sottoporre i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l’attendibilità. Tale valutazione consisterà nel confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con riferimento a schemi o soluzioni noti e adottati, ad esempio, in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, valuterà la consistenza delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Nella relazione devono essere elencati e sinteticamente illustrati i controlli svolti, quali verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc. “

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

“Nel caso in cui si renda necessaria una valutazione indipendente del calcolo strutturale o comunque nel caso di opere di particolare importanza, i calcoli più importanti devono essere eseguiti nuovamente da soggetto diverso da quello originario mediante programmi di calcolo diversi da quelli usati originariamente e ciò al fine di eseguire un effettivo controllo incrociato sui risultati delle elaborazioni”.

Validazione indipendente del calcolo

Le Istruzioni vogliono essere una guida per gli utilizzatori di codici di calcolo strutturale. Esse contengono indicazioni e suggerimenti finalizzati ad ottenere un buon grado di affidabilità dei calcoli, anche se la loro osservanza non garantisce di per sé la correttezza del calcolo dal punto di vista dell'analisi strutturale. In assenza di una omologazione all'origine dei codici di calcolo strutturale da parte di un organo ufficiale, si richiama l'impegno primario del progettista a farsi carico del controllo della validità dei programmi che intende adottare.

CNR 10024 /86 !!!

Grazie per l’attenzione !