

Corso

# Dinamica delle strutture e progetto di costruzioni in zona sismica - mod. B

Catania

marzo-maggio 2018

03 - Organizzazione del lavoro: relazione generale  
e relazione di calcolo

Aurelio Gheresi

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

- Il capitolo 10 delle NTC fornisce indicazioni importanti sulla "redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo"
  - I progetti esecutivi riguardanti le strutture devono essere informati a caratteri di chiarezza espositiva e di completezza nei contenuti e devono inoltre definire compiutamente l'intervento da realizzare  
NTC, punto 10.1, inizio
  - Spetta al progettista il compito di sottoporre i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l'attendibilità  
NTC, punto 10.2.1, parte finale

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

- Il capitolo 10 delle NTC fornisce indicazioni importanti sulla "redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo"
- Il capitolo 10 delle NTC deriva sostanzialmente dalle Istruzioni CNR 10024/86 (del 1986)
- Dal 1986 ad oggi le potenzialità di calcolo sono cambiate radicalmente...  
... ma il capitolo 10 delle NTC non ne tiene conto

# Residui del passato...

Notare:

"Nel caso di analisi svolte con l'ausilio di codici di calcolo..."

"Qualora l'analisi strutturale sia condotta con codici di calcolo"

... come se fosse possibile farne a meno

10.1

I prog  
e di c  
Resta

omis

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.

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

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, curando nel contempo che la presentazione dei risultati stessi sia tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. In particolare nella Relazione di calcolo si devono fornire le seguenti indicazioni:

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

- Il capitolo 10 delle NTC fornisce indicazioni importanti sulla "redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo"
- Il capitolo 10 delle NTC deriva sostanzialmente dalle Istruzioni CNR 10024/86 (del 1986)
- Dal 1986 ad oggi le potenzialità di calcolo sono cambiate radicalmente...  
... ma il capitolo 10 delle NTC non ne tiene conto

Il capitolo 10 delle NTC è molto importante, ma nell'applicarlo bisogna tener conto del fatto che i tempi sono cambiati

# Capitolo 10.1 - Caratteristiche generali

## 10.1 CARATTERISTICHE GENERALI

I progetti esecutivi riguardanti le strutture devono essere informati a caratteri di chiarezza espositiva e di completezza nei contenuti e devono inoltre definire compiutamente l'intervento da realizzare. Restano esclusi i piani operativi di cantiere ed i piani di approvvigionamento.

Il progetto deve comprendere i seguenti elaborati:

- 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.

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.

# Capitolo 10.1 - Caratteristiche generali

## 10.1 CARATTERISTICHE GENERALI

I progetti esecutivi riguardanti le strutture devono essere informati a caratteri di chiarezza espositiva e di completezza nei contenuti e devono inoltre definire compiutamente l'intervento da realizzare. Restano esclusi i piani operativi di cantiere ed i piani di approvvigionamento.

Il progetto deve comprendere i seguenti elaborati:

- 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 indicazioni alla realizzazione dell'opera.

Elenco di elaborati  
(utile, ma niente  
di particolare)

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.



# Capitolo 10.1 - Caratteristiche generali

## 10.1 CARATTERISTICHE GENERALI

I progetti esecutivi riguardanti le strutture devono essere informati a caratteri di chiarezza espositiva e di completezza nei contenuti e devono inoltre definire compiutamente l'intento da realizzare. Restano esclusi i piani operativi.

Il progetto deve comprendere i seguenti contenuti:

- Relazione di calcolo strutturale, con i criteri generali di analisi e verifica;
- Relazione sui materiali;
- Elaborati grafici, particolari;
- Piano di manutenzione della struttura;
- Relazione sui risultati sperimentali e sulle verifiche necessarie alla realizzazione dell'opera.

### Obiettivo delle relazioni di calcolo:

- Facilitare l'interpretazione e la verifica dei calcoli
- Consentire elaborazioni indipendenti (per controllo)

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.



# Capitolo 10.2 - Uso di codici di calcolo

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

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, curando nel contempo che la presentazione dei risultati stessi sia tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. In particolare nella Relazione di calcolo si devono fornire le seguenti indicazioni:

- Tipologia del codice di calcolo
- Origine del codice di calcolo
- Affidabilità del codice di calcolo
- Validità del codice di calcolo
- Modalità di utilizzo del codice di calcolo
- Inquadramento del codice di calcolo
- Garanzia motivata di attendibilità dei risultati.

Cosa deve fare il progettista?

- Controllare l'affidabilità dei codici utilizzati
- Verificare l'attendibilità dei risultati ottenuti
- Curare che la presentazione dei risultati sia tale da garantirne leggibilità, corretta interpretazione, riproducibilità

# Capitolo 10.2 – Uso di codici di calcolo

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

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, curando nel contempo che la presentazione dei risultati stessi sia tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. In particolare nella Relazione di calcolo si devono fornire le seguenti indicazioni:

- *Tipo di analisi svolta*
- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici.*
- *Modalità di presentazione dei risultati.*
- *Informazioni generali sull'elaborazione.*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.*

### Problematiche:

- **Metodi di analisi**
- **Codici di calcolo e modellazione strutturale**
- **Schemi di calcolo e loro combinazione**
- **Giudizio motivato di accettazione dei risultati**

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

Come procedere?

- Prima fase (durante lo sviluppo del progetto)

Annotare il lavoro, che si svolge man mano, in una relazione che sarà sostanzialmente un "diario del lavoro svolto"

- Esame del sito
- Impostazione della carpenteria
- Prima stima delle caratteristiche di sollecitazione e conseguente dimensionamento
- Stima delle rigidezze e nuova stima delle caratteristiche di sollecitazione
- Eventuali iterazioni per ottimizzare il comportamento

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

Come procedere?

- Prima fase (durante lo sviluppo del progetto)

I calcoli svolti in questa fase devono essere posti in una cartella a parte, come documentazione del lavoro di impostazione progettuale. Una parte di questi servirà per la seconda fase e sarà ricopiata in una nuova cartella ed organizzata come più avanti indicato

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

Come procedere?

- Seconda fase (terminato il dimensionamento)  
Modificare il "diario del lavoro svolto" in una "relazione generale" (parte prima)
  - Esame del sito
  - Esame della carpenteria della carpenteria e delle dimensioni delle sezioni
  - Stima delle rigidezze, del periodo fondamentale e delle caratteristiche di sollecitazione
- I valori stimati dovranno poi essere utilizzati per il confronto coi risultati ottenuti, per validare il calcolo

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

Come procedere?

- Seconda fase (terminato il dimensionamento)

Organizzare i calcoli fatti in questa fase (file Excel o altro) con numerazione progressiva, in modo da costituire una relazione di calcolo dettagliata, da consultare ad integrazione della relazione generale

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

Come procedere?

- Terza fase (calcolo della struttura)

Riportare nella "relazione generale" (parte seconda)

- Modellazione della struttura
- Esame dei risultati ottenuti
- Confronto dei valori ottenuti con quelli previsti nella prima parte della relazione
- Nota: ci deve essere una chiara rispondenza tra i valori previsti nella prima parte della relazione e quelli citati come termine di paragone dei risultati ottenuti dal calcolo



# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

Come procedere?

- Terza fase (calcolo della struttura)

Organizzare i file relativi al calcolo in una apposita cartella

Organizzare gli ulteriori file Excel utilizzati in questa fase con numerazione progressiva, consecutiva a quella della seconda fase, in modo da far parte anch'essi della relazione di calcolo dettagliata

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

Come procedere?

- Quarta fase (calcolo delle armature)

Riportare nella "relazione generale" (parte terza)

- Criteri generali seguiti nella definizione delle armature (travi, pilastri, nodi)
- Esempi sintetici di armature disposte
- Considerazioni sulle armature ottenute, confrontate con le previsioni fatte nella prima parte della relazione
- Nota: ci deve essere una chiara rispondenza tra i valori previsti nella prima parte della relazione e quelli citati come termine di paragone delle armature disposte in base al calcolo

# Progettazione strutturale e relazioni di calcolo

Come procedere?

- Quarta fase (calcolo delle armature)

Organizzare gli ulteriori file Excel utilizzati in questa fase con numerazione progressiva, consecutiva a quella della seconda e terza fase, in modo da far parte anch'essi della relazione di calcolo dettagliata