

CAPITOLO 10 - NTC2018 E C10 - CIRCOLARE N. 7/2019

Gli appunti/approfondimenti sul Capitolo 10 delle NTC e della Circolare sono scaturiti dopo la lettura di numerose (sic) relazioni sia strutturali, geologiche e geofisiche dove mancavano gli elementi fondamentali per la lettura e il controllo dei dati e di conseguenza dei risultati ottenuti.

È fondamentale poter riverificare il dato che vado a leggere nella relazione, ma senza i dati base come posso farlo? Impossibile!!!

Pertanto è basilare ritrovare nei fascicoli di calcolo tutti quei dati grezzi necessari alla possibile rielaborazione di indagini e prove.

Devono essere indicate tutte le ipotesi alla base della elaborazione e tutte le approssimazioni (errori) che tale elaborazione ha portato.

Ricordiamoci sempre che ogni misura è affetta da errore, ogni catena di misura è affetta da errore. Ad esempio non è detto che un metro laser pur facendo leggere il millimetro abbia la precisione del millimetro.

Pertanto ogni strumento di misura dovrebbe essere affiancato dalla sua incertezza.

Le incertezze poi dovrebbero essere valutate in maniera statistica in modo da analizzare il peso che ogni variabile ha sul risultato delle nostre elaborazioni ed analisi.

In buona sostanza quello che si dovrebbe fare è una analisi di sensitività per capire il peso nel risultato di ogni variabile.

Bene da questo si partirà per analizzare i vari aspetti che sono legati alla RSL.

Questo capitolo, reietto, delle norme è dimenticato dai più perché ci mette di fronte alle nostre responsabilità e vuol modificare il nostro modo di operare. Andiamo a vedere quali sono le cose importanti.

CIRCOLARE C10

...

Anche per la progettazione geotecnica e per le costruzioni esistenti si applicano i criteri di redazione della progettazione strutturale di cui al Capitolo 10 delle NTC, salvo quanto aggiunto e/o diversamente indicato rispettivamente nei Capitoli 6 e 8 delle NTC e nei Capitoli C6 e C8.

Subito nella premessa della circolare si chiarisce che qualsiasi "elucubrazione" per le strutture, per la geotecnica e per le costruzioni esistenti deve essere accompagnata da una opportuna ed adeguata documentazione.

NTC 10.1

...

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.

Qui già si entra nello specifico e si enunciano due cose fondamentali:

1. Chi legge le relazioni deve poter valutare in maniera indipendente quanto scritto, pertanto ci devono essere tutti gli elementi necessari (risultati di prove grezzi, risultati di indagini grezze, ipotesi di modellazione e quant'altro utile) per poter effettuare una rielaborazione indipendente.
2. La responsabilità è in ogni caso dei progettisti, voglio ricordarmi e ricordare ai colleghi ingegneri che la firma p.p.v. (per presa visione) sulla relazione geologica è in buona sostanza una validazione della stessa, con le conseguenti assunzioni di responsabilità. Pertanto leggere e



capire cosa fanno i nostri colleghi geologi/geofisici è di fondamentale importanza. Parlarsi e capirsi ancora di più.

CIRCOLARE C10.1

La disciplina dei contenuti della progettazione esecutiva strutturale che riguarda, essenzialmente, la redazione della relazione di calcolo e di quelle specialistiche annesse (geologica, geotecnica, sismica ecc.), degli elaborati grafici e dei particolari costruttivi nonché del piano di manutenzione, salvo diverse disposizioni normative di settore....

....

I calcoli esecutivi delle strutture e le relative verifiche, nell'osservanza delle normative vigenti, possono essere eseguiti anche mediante utilizzo di programmi informatici, avendo cura in ogni caso di riportare in dettaglio la definizione ed il dimensionamento delle strutture stesse in ogni loro aspetto generale e particolare, in modo da limitare il più possibile la necessità di variazioni in corso d'opera.

Anche qui si ribadisce il fatto che le relazioni devono essere fatte secondo quanto previsto dalle norme (e pertanto anche quanto previsto dal capitolo 10 sia delle NTC e della Circolare), ma soprattutto le relazioni di calcolo relative ad elaborazioni effettuate con l'ausilio di programmi, devono contenere tutti gli elementi necessari alla compressione del problema risolto e alla sua riproducibilità da terzi.

CIRCOLARE C10.1

....

Relazioni specialistiche

Quando previsto dalle NTC, fanno parte integrante del progetto e possono essere eventualmente redatte da uno specialista, ferma restando la responsabilità del progettista dell'opera, le seguenti relazioni specialistiche:

- 1) Relazione geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito (§ 6.2.1 delle NTC e § C 6.2.1);
- 2) Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno (§ 6.2.2 delle NTC e § C 6.2.2);
- 3) Relazione sulla modellazione sismica concernente la "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione (§ 3.2 delle NTC e § C3.2), contenente il riferimento a tutti i parametri ed i coefficienti in base ai quali sono state determinate le azioni sismiche da applicare.

Vengono richiamate in maniera esplicita le relazioni specialistiche che devono sottostare al capitolo 10 delle NTC e C10 della Circolare, ovvero devono essere presentate come se dovessero essere validate, verificate e comprese da terzi.

NTC 10.2.1.

Il progettista dovrà avere cura che nella Relazione di calcolo la presentazione dei risultati stessi sia tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

Qui in maniera chiara ed esplicita si sottolinea quanto nella prima parte era leggibile tra le righe.

NTC 10.2.1.

...

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.

Qui si specifica che oltre alla Relazione di Calcolo devono essere consegnati i tabulati di calcolo ovvero quanto necessario alla riproducibilità di cui sopra.



CIRCOLARE C10.2.1

...

Particolare attenzione assume quindi la modalità di presentazione dei risultati, che deve costituire una sintesi completa ed efficace, capace di riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

I valori numerici di ogni elaborazione, preceduti dall'indicazione della convenzione sui segni e delle unità di misura, devono essere sintetizzati mediante disegni, schemi grafici rappresentativi almeno delle parti più sollecitate della struttura e delle configurazioni delle deformate, rappresentazione grafica delle principali caratteristiche di sollecitazione, delle componenti degli sforzi, nonché dei diagrammi di involuppo associati alle combinazioni di carichi considerate, degli schemi grafici con la rappresentazione delle azioni applicate e delle corrispondenti reazioni vincolari.

Al fine delle verifiche e della valutazione del comportamento complessivo della struttura, devono essere chiaramente evidenziati i valori numerici necessari nei punti e nelle sezioni significative della struttura stessa.

Si sottolinea, infine, l'importanza della disposizione contenuta nelle NTC, per cui i tabulati forniti dai programmi di calcolo, cui la Relazione di calcolo deve fare riferimento, non devono far parte integrante della Relazione stessa, ma costituirne un allegato.

Tale disposizione ha il fine di impedire che, come talvolta accade, la Relazione di calcolo sia costituita essenzialmente dal solo tabulato dei calcoli fornito dal programma utilizzato, rendendo estremamente difficile se non talvolta impossibile, da parte degli organi e/o delle figure preposte ad un eventuale controllo, riscontrare tutte quelle informazioni sull'impostazione progettuale, i parametri ed i coefficienti scelti, gli elementi strutturali più sollecitati, come sopra descritti, che devono essere posti a base della Relazione di calcolo vera e propria.

Anche qui si ribadisce e sottolinea l'importanza della chiarezza espositiva nella relazione di calcolo e la necessità di allegare ad essa tutto quanto necessario alla validazione della relazione stessa.

CONCLUSIONI

1. La Relazione di Calcolo deve essere fatta in maniera chiara, deve contenere tutte le ipotesi di calcolo e di elaborazione, deve riportare tutti i grafici necessari alla comprensione del modello che sta alla base della relazione stessa.
2. Il tabulati di calcolo sono parte integrante della relazione e devono essere ad essa allegati, essi necessariamente devono contenere tutto quanto indispensabile alla riproducibilità del calcolo stesso. Se qualche cosa viene omissa tale riproducibilità è inficiata.
3. Nello specifico devono essere consegnati tutti i dati grezzi di prove, indagini, elaborazioni per capire le ipotesi che stanno alla base di quanto elaborato.

Roberto Di Girolamo