

Il parere di alcune software house

NTC 2012 o 2013

La revisione delle norme tecniche e la conseguente evoluzione dei software

Sono tante le voci che circolano sulle NTC, a partire dalla loro presunta uscita. Secondo lei per quando è prevista?

CDM DOLMEN - È da tanto che si parla dell'uscita delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni ma, a causa della situazione politica italiana poco stabile e del cambio ai vertici del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, la cosa è già stata rimandata più volte e, ad ora, non c'è ancora una data certa.

È difficile fare ipotesi poiché la preparazione di una Normativa comporta un grande lavoro tecnico e deve essere il frutto della collaborazione e della coordinazione di diverse figure professionali, pertanto ciò può richiedere molto tempo. È difficile fare delle previsioni, possiamo, dunque, solo augurarci che le nuove NTC siano pronte al più presto, magari già in autunno, come tanti "rumor" annunciano ultimamente. Da parte nostra, come software house, saremo pronti ad aggiornare, di conseguenza, il software per garantire ai nostri utenti uno strumento sempre adeguato a quanto richiesto dalla legge italiana.

CONCRETE - Non abbiamo la sfera di cristallo.

TECNISOFT - Già da tempo circolano documenti non ufficiali sulle variazioni delle NTC, ma, essendo tali documenti solo indiscrezioni, o "rumors" della rete, è difficile fare previsioni. Le ultime notizie parlano di "sdoganamento" ormai pronto per fine luglio e quindi uscita per fine anno. Poi ci sarà un interregno non valutabile. Diciamo che forse si potrebbe arrivare ad una effettiva entrata in vigore nel 2014.

In ogni caso è deplorabile che i produttori di software, ormai indispensabili nell'affiancamento ai professionisti, anche in questo caso non siano stati minimamente coinvolti nel processo decisionale delle modifiche.

Darci tempo per l'adeguamento e concordare alcuni aspetti della norma sarebbe un vantaggio sia per noi che per i nostri clienti. Andrà invece a finire che dovremo attendere la gazzetta ufficiale e metterci al lavoro per adeguare tutto il software nel minimo tempo possibile. Speriamo non ci siano "circolari interpretative" che più che altro inducono confusione più che interpretare.

STACEC - È ormai abitudine italiana intervenire solo in condizioni di 'emergenza'. Come è già accaduto in passato l'evoluzione della normativa sulle costruzioni è stata legata ai principali eventi sismici. Speriamo che almeno questa volta non sia così. Speriamo inoltre che si riesca, prima dell'applicazione, a formare i dirigenti degli Uffici Tecnici Regionali in modo da uniformare l'applicazione della norma sul territorio nazionale, e chiarire in che modo una norma prestazionale possa essere libera dalle 'prescrizioni' applicate in pratica dai funzionari locali. Nel recente mese di Luglio la nuova commissione ha riaperto i lavori, apportando ulteriori modifiche alla bozza che saranno oggetto di dibattito e affinamento; come abbiamo potuto registrare, esse hanno sin da subito portato accesi dibattiti, in particolare con gli ordini dei Geologi, relativamente alle diverse competenze tra i professionisti. Dato lo stato dei lavori di modifica della bozza, si presume che l'uscita della stessa dovrebbe avvenire nel prossimo anno.

Quanto e in cosa le NTC influenzeranno il software? Cosa cambierà? Quali sono le modifiche previste o auspiccate? Come pensate di muovervi?

CDM DOLMEN - Le NTC, in quanto Normativa Italiana, condizionano molto il nostro software che è distribuito principalmente sul territorio nazionale. Per noi è obbligatorio fornire ai professionisti italiani il giusto strumento per progettare in sicurezza secondo quanto richiesto dalla legislatura italiana.

Il maggiore cambiamento c'è già stato nel 2009 con l'uscita del D.M. 14 Gennaio 2008 che ha sancito e reso obbligatorio un nuovo metodo di progettare, ha evidenziato come tutta l'Italia sia sismica e, di conseguenza, non si può più progettare senza tener conto dell'azione sismica.

Questa nuova versione probabilmente non stravolgerà quanto introdotto dalla precedente Norma, ci auguriamo comunque che porti chiarezza nei punti di difficile interpretazione e che corregga le incertezze. Auspichiamo, inoltre, che manifesti compiutamente i vantaggi dell'uso del software, in quanto, anche per opere di piccola entità, è praticamente impensabile non farne uso. L'approccio semiprobabilistico agli stati limite con i coefficienti di sicurezza, le numerose

combinazioni di carico, le tante verifiche e le prove da svolgere sul terreno rendono l'uso di uno strumento di calcolo assolutamente indispensabile.

Noi opereremo, come sempre, adeguando i nostri prodotti ai nuovi dettami normativi nel minor tempo possibile e offrendo supporto tecnico e consulenza ai nostri utenti in quanto crediamo fortemente che prima di tutto un software di calcolo strutturale significa non solo un prodotto, ma anche un servizio per una progettazione consapevole.

CONCRETE - Il software strutturale è una applicazione della norma ed è quindi totalmente influenzato dalla stessa. Ripeto che non abbiamo la sfera di cristallo per sapere cosa cambierà rispetto alle bozze che circolano. Le modifiche più gradite sarebbero modifiche che allineano le NTC all'EC8. In particolare sarebbe da seguire EC8 eliminando la attuale gestione della valutazione della azione sismica probabilmente perfetta dal punto di vista dei ricercatori ma inutilmente complicata e farragginosa ai fini progettuali. Non prenderemo in considerazione sviluppi se non a norma pubblicata per non correre il rischio di veder pubblicare una norma diversa da quella anticipata e dover buttare via tempo e risorse preziose.

TECNISOFT - Un software è sempre influenzato da qualunque piccolo dettaglio venga modificato. A volte è sufficiente cambiare una costante, a volte quelle che sembrano modifiche da poco comportano invece veri sconvolgimenti nei programmi di calcolo. Ad esempio pare che si renda obbligatoria in modo esplicito (oggi era un po' nel "limbo") la verifica di duttilità anche in classe II. I calcoli da fare sono magari poca cosa, ma la revisione di tutte le relazioni di calcolo, dei report, ecc. può essere molto onerosa.

Al di là di queste insindacabili modifiche, sarebbe però auspicabile che l'intervento sulla normativa chiarisca anche i molti punti che danno adito ad interpretazione e che costringono noi produttori di software (se si vuole mantenere un minimo di serietà nei confronti dei clienti) ad introdurre parametri per pilotare il comportamento del software stesso. Dalle prime bozze circolate in rete, questo non sembra sia avvenuto.

A volte interpretazioni logiche dal punto di vista ingegneristico cozzano con le idee di funzionari del Genio Civile che ne danno una interpretazione letterale anche se essa si basa su un palese rifiuto della normativa. Ovviamente recepiremo le novità introdotte (se confermate) come ad esempio le diverse vite nominali previste fra edifici nuovi ed esistenti per la valutazione dell'azione sismica ed altre simili modifiche.

STACEC - Le modifiche contenute nella bozza divulgata nel mese di Luglio del 2013 contengono sono di tre tipi: miglioramenti interpretativi delle NTC2008; modifiche di nomenclatura; aggiunte di nuove indicazioni/prescrizioni. La stesura di questa bozza è stata maggiormente condivisa, rispetto alle precedenti norme, con le varie parti interessate del settore. In particolare, il nostro contributo è stato fornito all'interno dell'AIST (Associazione Italiana Software Tecnico), la quale è stata presente ai tavoli tecnici di discussione delle modifiche, portando l'esperienza degli associati relativamente all'applicazione pratica della normativa con l'ausilio di software. Riguardo i miglioramenti interpretativi, abbiamo già provveduto anche nell'attuale versione di FaTA-E, ad inserire la possibilità di utilizzare come valore massimo il taglio di calcolo relativo all'analisi effettuata con spettro elastico. Nelle NTC2008 tale limite non era presente, rendendo impossibile la progettazione di elementi molto corti e di fatto poco sollecitati (ad esempio pilastri del sottotetto). La nuova normativa presenta alcune aggiunte che in qualche modo complicano il nostro lavoro, in quanto legate a semplificazioni ormai superate con l'utilizzo del software. In particolar

e ci riferiamo all'analisi delle fondazioni, in cui viene proposto un metodo in cui fondazione e sovrastruttura vengono analizzate separatamente. Con i moderni software è possibile realizzare, senza particolari problemi, una modellazione tridimensionale completa e molto più attendibile dei metodi semplificati fin qui previsti; l'ultima stesura della bozza sembra contenere una modalità di analisi applicabile all'intera struttura. Le modifiche relative alla nomenclatura utilizzata sono elaborate in allineamento ai termini contenuti negli Eurocodici, usando vocaboli come 'capacità' e 'domanda'. La Stacec, come precedentemente anticipato, ha già iniziato, per le parti relative ai miglioramenti, l'implementazione delle indicazioni. Inoltre, sono presenti modifiche al valore del fattore di struttura per le varie tipologie e nuove specifiche per l'analisi statica lineare. C'è da evidenziare che la bozza contiene ancora imperfezioni e concetti da approfondire prima dell'effettiva applicazione. Ci si chiede in particolare il perché non siano state aggiunte le indicazioni specifiche riguardanti i livelli di conoscenza e le modalità di verifica da seguire, per gli edifici esistenti, riportate nella Circ. 617/2009.

Il pushover e il futuro del calcolo strutturale. Sarà obbligatorio e quali saranno le sorti del calcolo "non lineare" alla luce delle nuove NTC?

CDM DOLMEN - Da quanto si evince dalla bozza disponibile le nuove norme estenderanno sempre più l'utilizzo del pushover sia per il progetto di nuovi fabbricati che per la verifica di quelli esistenti.

I metodi non lineari però, anche e soprattutto in funzione della loro complessità concettuale intrinseca, non sono solo di difficile interpretazione, ma anche di difficile impostazione, nel senso che i risultati dell'analisi non lineare sono fortemente variabili in funzione dei dati in input, tanto che software differenti possono condurre a risultati sostanzialmente diversi per una stessa struttura, senza che sia immediato il riconoscimento delle variabili che hanno portato a questa discordanza. I risultati di un'analisi non lineare devono quindi essere sempre valutati alla luce delle informazioni fornite anche da una precedente analisi lineare.

CONCRETE - Questo tipo di analisi è il primo tentativo normativo di avvicinare la analisi alla realtà del funzionamento sotto sisma cercando di superare quella dichiarazione di resa di fronte alla incapacità di affrontare il fenomeno nella sua realtà che va sotto il nome di fattore di struttura. Purtroppo non è adatto a qualsiasi edificio. Per altro alcune tipologie strutturali esistenti come ad esempio gli edifici in muratura trovano attualmente la possibilità di verifica solo con questo metodo. I risultati provenienti da analisi di questo tipo, sviluppati da tecnici consapevoli, possono dare valutazioni delle capacità degli edifici di resistere ad un sisma vicine al loro reale comportamento. Se guardiamo al futuro il prossimo passo per un avvicinamento al reale comportamento sarà con ogni probabilità la analisi dinamica non lineare.

TECNISOFT - Vogliamo sinceramente sperare che non diventi obbligatorio il calcolo non lineare di tipo pushover e per fortuna comunque non abbiamo sentito nessuna voce in merito. Questo tipo di calcolo, introdotto in normativa quando di fatto era ancora oggetto di studio in ambito universitario, presenta una tale aleatorietà di risultati ed è talmente influenzato dalla minima modifica al modello da renderlo secondo noi poco affidabile per la valutazione della capacità degli edifici che i progettisti si trovano nella maggior parte dei casi ad analizzare. Basti pensare ai numerosi parametri che influenzano la formulazione a fibre che non vengono mai affinati con più tentativi, o alla scelta della dimensione o della posizione delle cerniere plastiche. Negli edifici in muratura poi riuscire a capire come intervengano e come collaborino fra di loro in modo non lineare maschi murari, architravi, ecc. sinceramente ci sembra una utopia. Sulla base di studi universitari che esplicitamente insistono sulla necessità che l'edificio sia semplice e regolare, è stato introdotto in normativa un metodo di calcolo che viene applicato a tappeto come se fosse la panacea universale ai problemi di valutazione della capacità sismica. Molto meglio una analisi lineare condotta su un modello ben pensato che colga il reale comportamento della struttura nelle sue parti fondamentali. Ovviamente il pushover resta un metodo interessante e valido per valutare la duttilità ed il comportamento di una struttura se usato quando sono rispettate le ipotesi che ne sono alla base.

STACEC – Relativamente all'analisi pushover, è noto che esso è il metodo di riferimento per le costruzioni in muratura. La circolare 617/2009 di fatto ne consente l'applicazione in maniera diffusa, senza limiti di applicabilità. In generale, le modifiche che consentono di ampliare i casi di applicabilità sono quelle legate alle distribuzioni di forza consentite per il gruppo 1. Rispetto alle NTC2008 sarà possibile applicare distribuzioni di forze utilizzando i modi di vibrare utili al raggiungimento del 85% della massa partecipante. Nella norma attuale, in maniera incomprensibile, ciò è utilizzabile solo in presenza di periodo fondamentale superiore a T_c . Nella bozza delle nuove Norme Tecniche, come in altri punti della stessa norma, c'è stato l'allineamento alle indicazioni già presenti nell'Eurocodice 8. Questo tipo di distribuzione è particolarmente indicato in assenza di impalcati rigidi. In questo caso è importante l'identificazione dello spostamento di controllo. Noi, sin da adesso, abbiamo implementato un metodo che tiene conto di tutti i nodi dell'impalcato in modo da estendere l'applicazione del metodo anche a strutture senza impalcato rigido. La nostra azienda crede auspicabile l'evoluzione dei metodi non lineari per il futuro, in particolare per le costruzioni esistenti. Non a caso utilizziamo anche il metodo dei coefficienti correttivi in modo da analizzare strutture irregolari in pianta (Fajfar et altri, 2005). Il nostro software FaTA-E contiene già la possibilità di applicare i vari tipi di distribuzione di forze, in modo da ottenere analisi sempre più generiche. Inoltre, prediligiamo il modello a fibre, in quanto tiene conto dell'effettivo stato di sollecitazione e dei modelli di comportamento, senza l'utilizzo di formulazioni approssimate relative alle sezioni rettangolari ed a plasticità esclusivamente concentrata. Sarebbe opportuno che la normativa definisca tali concetti in modo da ampliare maggiormente i limiti di applicabilità. È da evidenziare che il metodo di riferimento per la progettazione sismica rimane comunque l'analisi dinamica lineare, che consente di analizzare strutture irregolari con una buona affidabilità e facilità implementativa. Alla luce delle indicazioni riportate nella bozza, il metodo pushover continua ad essere un valido strumento di controllo della gerarchia delle resistenze per le nuove strutture e, nell'ambito delle costruzioni esistenti, il metodo che consente di sfruttare al massimo le capacità dissipative. Rimaniamo comunque ancora del parere che le analisi lineari consentono, nella loro restrittività, maggiori margini di sicurezza. Ad ogni modo, crediamo anche opportuno sviluppare metodi di calcolo ancora più avanzati del Pushover, quali l'analisi dinamica non lineare con "integrazione al passo", in modo da progettare con strumenti sempre più evoluti e più aderenti ai fenomeni reali. In questo contesto

stiamo appunto implementando un apposito solutore che troverà una sua prima applicazione nel software dedicato alla risposta sismica locale in ambito bidimensionale, che sarà presto aggiunto ai nostri programmi di calcolo.

Convergenza sul controllo e validazione del calcolo automatico. Sembra che con le nuove norme non se ne possa più fare a meno. È così?

CDM DOLMEN - È da un po' di anni che si parla del concetto di validazione del software, prevista già dalle Normative attuali al punto 10.2 delle NTC 2008. Allo stato attuale, però, la verifica che viene effettuata è di tipo soggettivo, in quanto non esistono strumenti o indicazioni che dicano come debba essere svolta, ed è difficile renderla oggettiva quando si esce dai casi semplici, ad esempio quando si passa alle analisi non lineari.

Con AIST, Associazione Italiana Software Tecnico di cui CDM DOLMEN è socia, stiamo lavorando da tempo sulla validazione e sul ruolo ormai fondamentale del software nella progettazione.

CONCRETE – La validazione del calcolo automatico è un tema dibattuto e assai importante. Le software house non si tireranno mai indietro nel produrre test e benchmark che servano a far comprendere la bontà dei propri algoritmi. Si badi bene però a non sostituire questi concetti a quelli delle valutazioni tecniche da parte dei progettisti. Un software può fare calcoli giusti in modelli matematici inadeguati a rappresentare la realtà e questa valutazione ingegneristica spetta squisitamente al tecnico. La sua insostituibile figura dovrebbe essere messa al centro dello sviluppo progettuale. Ne scaturisce come siano la conoscenza dei fenomeni, la preparazione, la competenza e l'esperienza le premesse per una corretta progettazione.

TECNISOFT – Questo è un argomento che la normativa affronta in maniera decisamente superficiale e poco cosciente delle varie fasi di calcolo di una struttura. Riassumo brevemente: da una modellazione dell'edificio fatta secondo metodi diversi nei vari software si passa normalmente ad una formulazione numerica FEM del calcolo. Per quanto il solutore FEM sia validato (e non ho dubbi che ormai da secoli i solutori non abbiano problemi intrinseci di calcolo), nessuno potrà MAI validare se la trasformazione da un modello geometrico (che a volte include ridondanze assurde rispetto alle esigenze di calcolo solo per poter produrre dei disegni "realistici" o per integrarsi con i computi o con la moda del BIM) ad un modello FEM sia fatta secondo idee, metodi e procedure che abbiano un senso ingegneristico.

Un altro aspetto, per restare nel semplice: per quanto le routine di base ad esempio di verifica a flessione di una sezione agli SLU siano validate da controlli e benchmarks manuali, chi potrà mai certificare che in un caso generico di una trave con pilastri in falso, appoggi su altre travi, situazioni geometriche anomale, ecc. il programma sia in grado di valutare la corretta configurazione geometrica e la corretta quantità di armatura (magari variabile nella campata) da poi trasferire alla super-validata routine che si occupa soltanto del calcolo di un momento ultimo?

Queste disposizioni di normativa sui controlli del calcolo sono secondo noi solo una foglia di fico dietro il quale i professionisti possono nascondersi, pretendendo spesso che il software da loro acquistato provveda a fornire una relazione di calcolo con metodi semplificati che auto-validi i risultati del software stesso. Tutto questo solo perché il Genio Civile pretende una tale tipo di relazione. Non parliamo poi dei sistemi automatizzati di accettazione delle pratiche (SI-ERC e simili) che snaturano veramente la professionalità e la competenza dei professionisti, portandoli ad essere dei meri compilatori di formulari, anche quando la struttura progettata non ha minimamente a che vedere con le domande previste dal software del Genio Civile. Una palese contraddizione ed un caso di assurdo auto-referenzialità.

Occorre che il professionista riacquisti la sensibilità dei nostri padri, per cui se da un calcolo esce che una trave in spessore di 5 metri è verificata con 2 ferri del 12, qualcosa non torna e forse è sbagliato il modello, di cui il software non ha ovviamente alcuna responsabilità.

Ormai i software secondo il mercato (purtroppo avvallato dalla normativa) dovrebbero essere solo dei "produttori di numeri" da poi passare al Genio Civile nel modo che più a loro aggrada e non degli strumenti che accrescono e valorizzano la professionalità degli ingegneri, sgravandoli solo della parte numerica di calcolo e modellazione. Credo che chi usava il glorioso SAP80 scrivendone i file di input a mano, non si preoccupasse di balconi, gronde, scale, ringhiere o altri aspetti secondari, oggi ritenuti a torto indispensabili in un software di calcolo "strutturale".

STACEC – La parte della bozza relativa alla validazione dei codici è il capitolo 10. Attualmente non c'è stata alcuna variazione sostanziale in merito a tale argomento. Il problema della validazione dei codici è qualcosa di teoricamente corretto ma praticamente inapplicabile. La domanda che sorge spontanea è molto semplice: chi dovrebbe validare i software di calcolo? E di conseguenza: chi dovrebbe validare le procedure di validazione? Affrontando seriamente la questione, bisogna scindere vari ordini di problemi. Il primo è relativo alla documentazione di validazione fornita dalle case produttrici. Il secondo è relativo all'obbligo da parte degli utenti dei software di fornire agli uffici tecnici regionali di controllo il 'giudizio motivato' di affidabilità. Ci sembra corretto e doveroso fornire agli utenti tutto il materiale utile a capire le procedure di calcolo utilizzate. In particolare ci riferiamo a confronti con formulazioni derivanti dalle applicazioni

della scienza e della tecnica delle costruzioni. In ambito lineare è un'operazione semplice fornire il confronto tra schemi elementari e i risultati del software, sia in termini di spostamenti che di sollecitazioni. In ambito non lineare le cose si complicano, in quanto i modelli numerici, che vorrebbero spingersi verso il comportamento reale, contengono sempre approssimazioni e differenze. Poniamo il caso: è possibile utilizzare procedure manuali (ammesso che ciò sia praticabile) per la validazione di un'analisi non lineare avendo la certezza che questa sia effettivamente il corretto punto di riferimento? E in tal caso, chi dovrebbe certificare la validità del metodo di controllo, senza limitare l'uso di altri metodi potenzialmente validi? Passiamo al giudizio motivato di accettabilità: la norma chiede di riportare semplici calcoli di confronto in relazione, senza tener conto che nella maggior parte dei casi non si ha a che fare con semplici telai piani (la normativa troppo spesso contempla solo casi semplici!). Il punto di forza dei software è che consentono l'analisi di strutture anche fortemente caratterizzate da irregolarità: in questi casi, che calcoli semplificati dovrebbero essere effettuati? Perché vengono messe sullo stesso piano di valutazione opere importanti e complesse strutturalmente con modeste strutture? A tutto ciò si aggiunga l'ostacolo quotidiano di discutere i progetti con i funzionari degli uffici tecnici, i quali spesso applicano 'burocraticamente' la legge, pretendendo elaborati calcoli manuali di dubbia valenza. Non è chiaro se tali giudizi di accettabilità del software siano solo da allegare o siano oggetto di controllo, e la nuova bozza sembra lasciare sul campo tutti i dubbi. Chi sviluppa software di calcolo ha il vantaggio di porsi davanti non a singoli casi ma ad applicazioni generali di concetti che devono sempre funzionare. Oggi la corretta applicazione della norma e la sua divulgazione passa inevitabilmente attraverso i software. Auspichiamo, quindi, che gli sviluppi normativi tengano sempre maggiormente conto di ciò, in modo da introdurre procedure sempre più applicabili senza eccessivi contorsionismi implementativi.