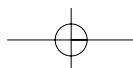
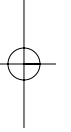
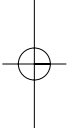
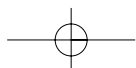
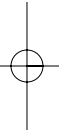
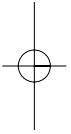




Norme Tecniche per le costruzioni



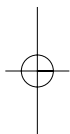


Norme Tecniche per le costruzioni

A cura di
Donatella
Guzzoni

Analisi e commento
del D.M. 14 settembre 2005
Appendice legislativa su CD-Rom





ISBN 88-324-5957-4

© 2006 - Il Sole 24 Ore S.p.A.

Tutti i diritti sono riservati.

È vietata la riproduzione anche parziale e con qualsiasi strumento.

I testi, il programma e l'elaborazione dei testi, anche se curati con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità per involontari errori, inesattezze o uso scorretto del programma stesso: pertanto l'utente è tenuto a controllare l'esattezza e la completezza del materiale utilizzato.

L'Editore non si assume alcuna responsabilità per danni diretti o indiretti causati dall'errata installazione o dall'utilizzo non corretto del programma o dei supporti informatici.

Sede legale, Amministrazione e Redazione: via Monte Rosa, 91 - 20149 Milano

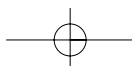
Per informazioni: Servizio Clienti 02.30225680, 06.30225680

Fax 02.30225400 oppure 06.3022.5400

E-mail servizioclienti.libri@ilsole24ore.com

Questo volume è stato chiuso in redazione il 14 aprile 2006

Prima edizione: maggio 2006



Indice

Presentazione pag. XIII

Commento al D.M. 14 settembre 2005 "Norme Tecniche per le costruzioni"

2. Sicurezza, prestazioni attese, azioni sulle costruzioni

Sicurezza delle costruzioni <i>di Marco Savoia</i>	»	5
Prestazioni attese e sicurezza strutturale	»	6
Prestazioni di una struttura: definizione degli Stati Limite	»	7
Sicurezza di una struttura	»	8
Il metodo di verifica dei coefficienti parziali di sicurezza	»	10
Combinazione delle azioni.	»	13
Combinazioni di carico	»	15
Vita utile di progetto <i>di Luca Bertolini</i>	»	18
La durabilità	»	18
Costruzioni in acciaio.	»	22
Costruzioni in legno.	»	23
Costruzioni in muratura	»	23
Costruzioni in conglomerato cementizio	»	23

3. Azioni ambientali e naturali

Azione sismica (3.2) <i>di Carlo G. Lai</i>	»	33
Descrizione dell'azione sismica.	»	33
Spettro di risposta elastico.	»	34
Spettro di risposta di progetto (o verifica)	»	37
Impiego di accelerogrammi e azione sismica per opere di grande estensione	»	39
Considerazioni conclusive sulla definizione di azione sismica ...	»	40
Azioni del vento (3.3) <i>di Pietro Croce</i>	»	42
Velocità del vento (3.3.2)	»	43
Categoria di esposizione (3.3.4).	»	46

Coefficiente di topografia (3.3.5)	pag. 47
Azioni statiche equivalenti (3.3.7)	» 49
Effetti dell'attrito (3.3.8)	» 53
Azioni non simmetriche (3.3.9)	» 53
Effetti locali (3.3.10)	» 54
Coefficiente dinamico (3.3.11)	» 56
Effetti d'interazione, d'interferenza e di natura aeroelastica (3.3.12) . .	» 57
Confronto con le azioni del vento del D.M. 16 gennaio 1996 e dell'Eurocodice EN1991-1-4	» 60
Azioni della temperatura (3.4) di Pietro Croce	» 61
Confronto con le azioni termiche del D.M. 16 gennaio 1996 e dell'Eurocodice EN1991-1-5	» 64
Azioni della neve (3.5) di Pietro Croce	» 65
Carico neve (3.5.2)	» 66
Valore caratteristico del carico neve al suolo (3.5.3)	» 67
Coefficiente di esposizione (3.5.6)	» 68
Coefficiente termico (3.5.7)	» 69
Effetti locali (3.5.9)	» 73
Confronto con le azioni della neve del D.M. 16 gennaio 1996 e dell'Eurocodice EN1991-1-3	» 75
4. Azioni accidentali di Sergio Tattoni	» 81
Incendio (4.1)	» 83
Esplosioni (4.2)	» 84
Urti (4.3)	» 85
5. Norme sulle costruzioni	
Costruzioni di conglomerato cementizio (5.1) di Paolo Riva	» 89
Robustezza strutturale e dettagli costruttivi (5.1.6)	» 98
Calcestruzzo armato precompresso (5.1.8)	» 98
Norme relative ai prefabbricati in calcestruzzo (5.1.9 e 5.1.10) di Bruno Della Bella	» 99
Aspetti salienti e principali differenze delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni rispetto alla normativa vigente per i prefabbricati - Norme complementari relative ai solai (5.1.9)	» 100
Norme complementari relative alle strutture prefabbricate (5.1.10) . .	» 101
Costruzioni in acciaio (5.2) di Claudio Bernuzzi, Riccardo De Col e Sergio Foa	» 104
Valutazione della sicurezza (5.2.1)	» 105
Analisi strutturale (5.2.2)	» 105
Costruzioni di legno (5.3) di Paolo Lavisci	» 111
Le differenze	» 115

INDICE

VII

Durata di vita delle opere	pag. 116
Durata dei carichi	» 117
Classi di servizio	» 118
Influenza della durata del carico e dell'umidità sulle deformazioni. .	» 119
Coefficienti parziali sui materiali	» 120
Conclusioni	» 121
Costruzioni in muratura (5.4) di Antonio Borri e Alessandro De Maria . .	» 122
Definizioni (5.4.1)	» 122
Materiali e caratteristiche tipologiche (5.4.2)	» 122
Caratteristiche meccaniche delle murature (5.4.3)	» 125
Organizzazione strutturale (5.4.4)	» 127
Analisi strutturale (5.4.5)	» 128
Verifiche (5.4.6)	» 131
Muratura armata (5.4.7)	» 135
Elementi strutturali composti (5.6) di Claudio Bernuzzi, Riccardo De Col e Sergio Foa	» 136
Elementi strutturali in acciaio e calcestruzzo (5.6.1)	» 136
Particolari prescrizioni per la progettazione in presenza di azioni sismiche (5.7)	» 137
O.P.C.M. 3274 – Allegato 1 – Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – Individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone	» 138
Dalla classificazione sismica del territorio nazionale alle zone sismiche secondo la nuova normativa sismica di Carlo Meletti, Massimo Stucchi ed Enzo Boschi	» 139
La classificazione sismica dall'inizio del 1900 al 2002	» 140
La definizione delle zone sismiche nell'ambito dell'O.P.C.M. n. 3274/2003	» 145
Prima applicazione e relativo impatto	» 148
La nuova mappa di pericolosità sismica predisposte dall'INGV ..	» 151
La nuova mappa di pericolosità sismica: istruzioni per l'uso	» 153
Conclusioni	» 158
Ringraziamenti	» 159
Riferimenti bibliografici	» 160
O.P.C.M. 3274 – Allegato 2 – Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici	» 161
Oggetto delle norme, requisiti di sicurezza e criteri di verifica, azione sismica, criteri generali di progettazione di Lorenza Petrini . .	» 163
Edifici con struttura in cemento armato di Edoardo Cosenza, Giuseppe Maddaloni e Gennaro Magliulo.	» 175
Edifici con struttura prefabbricata di Davide Bolognini e Roberto Nascimbene	» 195

Edifici in acciaio di <i>Federico Mazzolani</i>	pag. 211
Edifici in struttura composta acciaio-calcestruzzo di <i>Giovanni Fab-</i> <i>brocino</i>	» 233
Edifici con struttura in muratura di <i>Guido Magenes e Andrea Penna</i> .	» 261
Edifici con struttura di legno di <i>Paolo Lavisca</i>	» 275
Edifici con isolamento sismico di <i>Mauro Dolce</i>	» 279
Edifici esistenti di <i>Lorenza Petrini e Rui Pinho</i>	» 299
Placcatura e fasciatura in materiali fibrorinforzati di <i>Gaetano Man-</i> <i>fredi e Andrea Prota</i>	» 309
Valutazione della sicurezza di edifici in muratura di <i>Antonio Borri</i> <i>e Alessandro De Maria</i>	» 319
O.P.C.M. 3274 – Allegato 3 – Norme tecniche per il progetto sismico dei ponti	» 339
La progettazione sismica dei ponti di <i>Gian Michele Calvi</i>	» 341
6. Azioni antropiche	
Opere civili e industriali (6.1) di <i>Diego Cian</i>	» 353
Generalità (6.1.1)	» 353
Pesi propri dei materiali strutturali (6.1.2)	» 354
Carichi permanenti non strutturali (6.1.3)	» 354
Sovraccarichi variabili (6.1.4)	» 355
Opere stradali (6.2) di <i>Pietro Croce</i>	» 356
Azioni sui ponti stradali (6.2.3)	» 356
Modalità di definizione e calibrazione del modello ideale	» 357
Il traffico europeo e il suo trattamento statistico	» 357
Le azioni sui ponti stradali delle N.T.C. (6.2.3)	» 364
Verifiche di sicurezza dei ponti stradali (6.2.4)	» 376
Confronto con le azioni del D.M. 4 maggio 1990 e dell'Eurocodice EN1991-2	» 378
Confronto tra N.T.C., D.M. ed Eurocodice per travate semplice- mente appoggiate	» 383
Opere ferroviarie (6.3) di <i>Raffaele Mele e Andrea Lo Schiavo</i>	» 385
7. Norme per le opere interagenti con i terreni e con le rocce, per gli interventi nei terreni e per la sicurezza dei pendii	
Opere interagenti con i terreni e con le rocce: progetto realizzazione, collaudo di <i>Claudio Comastri ed Elisa Maniezzo</i>	» 395
Effetti dell'azione sismica (7.4) di <i>Carlo G. Lai</i>	» 398
Considerazioni generali	» 398
Allegato 4 dell'O.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274 ed Eurocodice 8, Parte 5	» 399

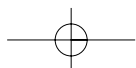
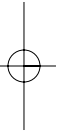
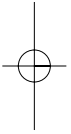
INDICE	IX
8. Collaudo statico	
Figure e personaggi presenti nella nuova normativa tecnica italiana di Filiberto Finzi	pag. 403
9. Costruzioni esistenti	
Verifica della sicurezza e collaudo delle costruzioni esistenti di Antonio Borri	» 415
Rinforzo di strutture di cemento armato con materiali compositi di Luigi Ascione, Gaetano Manfredi e Giorgio Monti	» 418
Rinforzo di strutture di cemento armato con materiali compositi	» 418
Rinforzo a flessione	» 419
Rinforzo a taglio	» 422
Rinforzo a torsione	» 424
Confinamento	» 425
Appendici	» 429
10. Norme per la redazione dei progetti esecutivi di Paolo Rugarli	» 433
Gli aspetti salienti	» 434
11. Materiali e prodotti per uso strutturale	
Conglomerato cementizio (11.1) di Gianpiero Montalti	» 441
Specifiche del conglomerato cementizio (11.1.1)	» 442
Controllo di qualità del conglomerato (11.1.2 e 11.1.3)	» 442
Prelievo dei campioni (11.1.4)	» 444
Controllo di accettazione (11.1.5)	» 444
Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera (11.1.6)	» 444
Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato (11.1.8)	» 445
Caratteristiche del conglomerato cementizio (11.1.10)	» 450
Acciaio per cemento armato (11.2.2) di Dario Agalbato	» 457
Qualificazione dei produttori e dei prodotti	» 457
La marcatura CE	» 458
Identificazione e rintracciabilità	» 459
Documenti di accompagnamento	» 460
Esempio di marcatura CE	» 461
Caratteristiche tecniche, EN 10080 e Norme Tecniche	» 461
Vecchi e nuovi acciai. Raccomandazione ai progettisti	» 463
Centri di trasformazione	» 464
Acciaio per cemento armato – Confronto con il D.M. 9 gennaio 1996 di Bruno Stefanoni	» 466
Acciaio per strutture metalliche (11.2.4) di Bruno Stefanoni	» 473
Norme EN armonizzate	» 473

X	INDICE
Norme Tecniche italiane e Norme armonizzate europee	pag. 474
Identificazione e rintracciabilità (11.2.1)	» 477
Materiali e prodotti a base di legno (11.6) di Paolo Lavisca	» 480
Qualificazione dei produttori e dei prodotti	» 480
Componenti prefabbricati (11.7) di Bruno Della Bella	» 483
La Direttiva prodotti per le costruzioni di Dario Agalbato	» 485
Premessa	» 485
Il punto di vista tecnico	» 487
Le Norme Tecniche	» 489
Metodi e sistemi di controllo	» 490
L'applicazione	» 492
La marcatura CE	» 492
La Direttiva in pillole	» 495
Elenco autori	» 507
Appendice legislativa (contenuta nel CD-Rom allegato al volume)	» 513
1. Normativa tecnica delle costruzioni	
1. Decreto di emanazione	
1. D.M. 14 settembre 2005	
2. Testi di legge di riferimento	
1. Legge 5 novembre 1971, n. 1086	
2. Legge 2 febbraio 1974, n. 64	
3. Direttiva Comunità Economica Europea 21 dicembre 1988, n. 106/89	
4. D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246	
5. D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112	
6. D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380	
7. D.L. 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modifiche, dall'art. 1, legge 27 luglio 2004, n. 186	
(vedi http://www.ateservizi.it/Pubblicazioni/vademecum/18mesi/18mesi.htm)	
2. Ordinanze	
1. Ordinanza 20 marzo 2003, n. 3274	
2. Ordinanza 23 gennaio 2004, n. 3333 – art. 6, par. 7	
3. Ordinanza 5 novembre 2004, n. 3379 – art. 6	
4. Ordinanza 3 maggio 2005, n. 3431	
5. Testo integrato e coordinato della ordinanze 3274-3431	
3. Pareri C.S.LL.PP.	
1. Parere n. 35 del 30 marzo 2005	

2. Atto di indirizzo del Ministero (03/10/2005)
3. Nota Min. Int. del 21 ottobre 2005
(vedi http://www.ateservizi.it/Pubblicazioni/NormeTecniche/nota_minint_211005.pdf)
4. Parere n. 234 del 16 novembre 2005
5. Parere n. 264 del 13 dicembre 2005
6. Decreto Lunardi di istituzione della Commissione consultiva
7. C.S.LL.PP parere n. 17 del 10 marzo 2006

4. Osservazioni e proposte

1. Raccolta dei commenti delle Associazioni coordinate da Giandomenico Toniolo
2. Proposta annessi Commissione Sanpaolesi



Presentazione

Le nuove Norme Tecniche per le costruzioni – Verso il perfezionamento di una vicenda normativa

Le ragioni dell'opera

Su iniziativa de Il Sole 24 Ore e curata dall'ATE – Associazione Tecnologi per l'Edilizia – ha preso corpo la possibilità di realizzare uno strumento di lettura e di analisi delle nuove "Norme Tecniche per le costruzioni" in vigore dal 23 ottobre 2005. Non si tratta di un documento informativo, quanto di uno strumento operativo a disposizione dei tecnici, del mondo delle imprese, dei committenti stessi: un instant-book realizzato col preciso intento di far conoscere al mondo professionale gli assunti e gli obiettivi che le nuove normative si propongono, i contenuti della loro portata teorica e procedurale, e anche le contraddizioni e le incertezze di una legge che proprio nel carattere innovativo che la contraddistingue prevede una specifica fase di monitoraggio della durata di ben diciotto mesi, per consentirne poi un efficace utilizzo.

L'ampiezza e la diversa impostazione del nuovo testo normativo hanno infatti portato ad ampliare da 6 a 18 mesi il consueto periodo di applicazione facoltativa della norma. Approvando questa norma la Commissione Relatrice all'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 30 marzo 2005 ha evidenziato l'opportunità di costituire una commissione di monitoraggio della norma stessa «al fine di redigerne un commento con proposte di aggiornamento e/o modifiche del testo che saranno sottoposte al parere del Consiglio Superiore». La Commissione di monitoraggio, voluta anche dalle Regioni, e istituita all'art. 2 dal Decreto di emanazione del testo di legge, avrà quindi il compito di istruire tutte le osservazioni che l'applicazione della norma farà emergere, e di indicare quindi le possibili e necessarie integrazioni e modifiche.

Il nuovo Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Angelo Balducci, nella presentazione pubblica delle Norme tenutasi a Roma il 1° dicembre scorso, sottolineava l'assoluta e positiva novità di questa fase di monitoraggio nella storia della normativa italiana. «La fase di monitoraggio – scrive Angelo Balducci – è un periodo fondamentale per dare alla norma lo spessore necessario e la possibilità di esprimere la sua potenzialità, la sua forza; per consentire questo occorre però che tutti

coloro che positivamente pensano al mondo della nostra professione contribuiscano a fornire elementi di serena valutazione che possano consentire un confronto degli stessi con il quadro normativo nuovo». *E ancora*: «Ferma restando l'impostazione delle Norme tecniche per le costruzioni, ed il livello di sicurezza ivi previsto, voglio porre l'accento sulla condivisione delle linee interpretative e di indirizzo che deve essere raggiunta fra tutti gli attori del mondo delle costruzioni, anche a livello locale, per tenere in conto delle diverse realtà costruttive e delle tradizioni tecniche che costituiscono un elemento qualificante del mondo costruttivo nazionale».

È un'impostazione condivisa da molti settori produttivi del mondo delle costruzioni, e in primo luogo dall'Associazione Tecnologi per l'Edilizia, che ha sempre operato per sollecitare e coinvolgere nel dibattito costruttivo i tecnici anche delle più diverse posizioni e che già dal mese di settembre ha messo mano alla redazione di questo volume, nato proprio con lo stesso spirito di confronto ampio e circostanziato sull'evoluzione del quadro normativo introdotto dalla nuova legge e auspicato dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

A questa iniziativa hanno risposto con entusiasmo e in tempi veramente ridotti tutti coloro che oggi possiamo ben dire siano i protagonisti del mondo delle costruzioni, mettendo a disposizione il contributo più attuale del loro pensiero progettuale e scientifico.

Così, dopo due anni di confusione normativa, questo libro si offre come uno strumento di conoscenza, un commento articolato e competente in grado di fare il punto sulla complessità della questione normativa nel processo produttivo delle strutture edilizie.

L'innovazione normativa

Con la legislazione pubblicata il 23 settembre 2005 in Gazzetta Ufficiale si è configurato un nuovo quadro normativo entro cui verranno d'ora innanzi ad essere disciplinate in modo unitario tutte le azioni che riguardano la produzione edilizia: la progettazione, l'esecuzione, il collaudo, la manutenzione, l'utilizzo dell'opera realizzata, come pure gli interventi sugli edifici esistenti. In tale norma sono confluite in una vera e propria opera di sintesi e di coordinamento le regole tecniche esistenti e sino ad oggi sparse nei diversi Decreti Ministeriali emessi in applicazione delle leggi quadro n. 1086/1971 e n. 64/1974.

Ma il nuovo testo di legge presenta anche sostanziali novità soprattutto per quanto riguarda le prescrizioni normative nella parte dei principi e dell'impostazione prestazionale.

La principale novità di questa norma consiste nell'abbandono del carattere convenzionale e puramente prescrittivo, per privilegiare un'impostazione prestazionale, dove gli obiettivi della progettazione vengano dichiarati assieme alla giustificazione dei metodi che vengono utilizzati allo scopo. La strutturazione della norma, talvolta eccessivamente dettagliata in alcune parti che diventano più simili ad una linea guida, sembrerebbe invece contraddire tale ispirazione fondativa.

Muovendosi in tale quadro tra il prestazionale e il prescrittivo le nuove Norme introducono tuttavia straordinarie libertà di scelta da parte del Progettista strutturale e del Committente, personaggio quest'ultimo che per la prima volta viene coinvolto e responsabilizzato direttamente nel processo produttivo.

A questi soggetti vengono assegnate responsabilità completamente nuove: basti dire che il Committente e il Progettista devono fissare «di concerto» sia la «vita utile» che «la classe e le prestazioni dell'opera», cosicché da una parte il Committente deve individuare «il quadro esigenziale» mentre al Progettista è affidato il compito «di sviluppare le analisi di funzionalità e sicurezza nel quadro di una interpretazione probabilistica delle variabili di progetto e sulla base di modelli di validità consolidata della Scienza delle Costruzioni della Geotecnica e della Tecnica delle Costruzioni». Il documento che raccoglie le scelte del Progettista e del Committente è la Relazione Generale, elaborato obbligatorio del progetto.

Anche le altre figure coinvolte nel processo costruttivo, il Direttore dei lavori e soprattutto il Collaudatore, diventato definitivamente Collaudatore in corso d'opera, assumono ruoli e responsabilità nuove, ma che disseminate in tutti i capitoli del testo non sono di così immediata lettura. Filiberto Finzi, commentando il capitolo 8 delle Norme, traccia una sintesi della complessità dei ruoli e anche delle nuove responsabilità che la normativa, non sempre in modo così evidente ed esplicito, attribuisce tuttavia ad ogni attore del processo produttivo.

Altra novità di rilievo è quella, indicata al paragrafo 2.1, dove si dice che «i componenti, sistemi e prodotti, edili od impiantistici, non facenti parte del complesso strutturale, ma che svolgono funzione statica autonoma, vanno progettati ed installati nel rispetto dei livelli di sicurezza e delle prestazioni prescritte nelle presenti norme». Vale a dire una progettazione, direzione lavori e collaudo di tutte quelle parti degli edifici che sino ad ora non avevano ne padre ne madre: pavimenti industriali, pannelli di facciata, muri tagliafuoco ecc.

Anche il concetto di durabilità di un'opera strutturale, quasi ignorato nelle precedenti normative, diventa un sostanziale dato di ingresso nel processo progettuale. Fin dal primo paragrafo, relativo ai principi fondamentali, si afferma infatti: «La durabilità, definita come conservazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture, è una proprietà essenziale affinché i livelli di sicurezza vengano garantiti durante tutta la vita utile di progetto dell'opera. La durabilità è funzione dell'ambiente in cui la struttura vive e del numero di cicli di carico cui la struttura potrà essere sottoposta». Questo concetto viene ripreso nel paragrafo 2.5 dove si definisce la vita utile di progetto di una struttura come: «il periodo di tempo nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata».

La vita utile di progetto della struttura deve essere definita, come detto, di concerto tra il committente e il progettista e deve essere dichiarata nella Relazione Generale di progetto. Con la sola esclusione delle opere provvisorie o dei componenti strutturali sostituibili, sono previste due classi:

- 1) strutture con vita utile di 50 anni (tempo di ritorno delle azioni 500 anni);*
- 2) strutture con vita utile di 100 anni (tempo di ritorno delle azioni 1000 anni).*

La classe 1 è prevista essenzialmente per costruzioni ordinarie, mentre la seconda per opere pubbliche, strategiche o rilevanti dal punto di vista della sicurezza. Progettista e Committente devono, quindi, definire a priori la classe di appartenenza dell'opera; questa vincolerà l'attività progettuale, in quanto il Progettista deve garantire i livelli di sicurezza, sia in termini di durabilità che i materiali e i prodotti devono garantire durante tale vita utile, sia in termini di probabilità annua di collasso. E nelle azioni che agiscono sulla struttura il Progettista deve comprendere pure quelle esercitate dall'ambiente di esposizione.

Anche il Collaudatore viene responsabilizzato in relazione al requisito di durabilità; in particolare egli deve «esaminare e recepire il piano di manutenzione dell'opera (obbligatorio insieme al "progetto ad opera eseguita"), con riferimento alla vita utile dell'opera ed a quella delle sue parti strutturali» e può richiedere di «effettuare quegli accorgimenti, studi, indagini, sperimentazioni e ricerche utili per formarsi il convincimento della sicurezza, della durabilità e della collaudabilità dell'opera».

Luca Bertolini espone un'analisi approfondita di questi concetti, delle loro implicazioni progettuali in termini di modelli e delle questioni e dei margini di ambiguità che devono ancora essere messi a fuoco.

Un capitolo che contiene importanti innovazioni in termini di processo è il capitolo 11 delle Norme, relativo a materiali e prodotti per uso strutturale nel quale le procedure di identificazione di qualificazione e di accettazione in cantiere dei materiali sono chiare e ben definite, specificando per ogni tipo di prodotto e per ogni passaggio le relative responsabilità e ruoli del fabbricante, dell'Ente certificatore e del Direttore dei lavori.

Il capitolo disciplina il calcestruzzo, l'acciaio per cemento armato normale e precompresso e per la carpenteria metallica, i laterizi (ma sono sparite tutte le prescrizioni per i blocchi interposti nei solai, prescrizioni inserite dal 1992 nei Decreti Ministeriali dopo i noti e numerosi fenomeni di sfondellamento), il legno naturale e industriale (inseriti finalmente in normativa), la muratura e le relative malte e i sistemi di precompressione a cavi post-tesi.

In esso è chiaro il concetto che per tutti i materiali per i quali è prevista la marcatura CE sarà cura del Direttore dei lavori verificarne la relativa "attestazione di conformità"; ma è consentito anche l'impiego di ogni altro materiale non considerato in questo capitolo per il quale però «l'idoneità all'uso va accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale, sentito il Consiglio Superiore dei LL.PP., che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate ovvero a quelle previste nelle presenti Norme tecniche». In sintesi: la Norma consente l'innovazione con procedure di qualificazione in linea con il quadro comunitario.

Si tratta di un capitolo nel suo complesso ben fatto forse anche perché è l'unico capitolo dell'intero testo frutto di un'effettiva collaborazione tra Ministero, mondo dell'impresa e mondo professionale.

Al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato viene data dignità di materiale consentendone la produzione solo in controllo di qualità; per i suoi componenti (leganti, additivi e aggregati) si fa riferimento alle specifiche norme europee.

Per quanto riguarda gli acciai da c.a è stato previsto esclusivamente l'impiego di acciai saldabili laminati a caldo (B450C), unici utilizzabili per soddisfare la duttilità e a freddo (B450A). La norma europea armonizzata per questi materiali è la EN 10080 pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 15 dicembre 2005.

Il capitolo 11 ha quindi dovuto necessariamente tener conto dell'attuazione della Direttiva europea n. 89/106 sui prodotti da costruzione, e del fatto che molte norme europee armonizzate – e quindi a carattere cogente – sono già state pubblicate sulla Gazzetta dell'Unione Europea. L'emanazione della Direttiva n. 89/106 risale al dicembre 1988: essa fu l'espressione di un desiderio esplicito di molti paesi che il corpo normativo delle costruzioni fosse di tipo prestazionale con il solo obbligo di rispetto di alcuni requisiti essenziali (5) ma in particolare nei nostri casi: resistenza meccanica e sicurezza in caso di incendio.

Ed è chiaro che questi requisiti dipendono sì dalle proprietà dei materiali ma sono garantiti anche da una progettazione strutturale affidabile e coerente; la Direttiva procede quindi in parallelo con il processo di formazione degli Eurocodici, corpus normativo tecnico europeo sulle opere di ingegneria civile, norme di riferimento (ma non armonizzate quindi non cogenti) per tutta l'Europa entro il 2010.

Proprio quest'anno gli Eurocodici stanno concludendo il loro programma: più di 31 parti di Eurocodici hanno superato il voto formale e sono già state pubblicate. Tale percorso prende le sue origini nel lontano 1953 con il lavoro del CEB ma è sostanzialmente del 1964, presidente Franco Levi quando vennero pubblicate le prime "Raccomandazioni CEB", la scelta fondamentale indirizzata alla progettazione agli stati limite e all'approccio semiprobabilistico, scelta che ha marcato la più importante differenza con l'approccio americano del codice ACI. L'organismo tecnico nazionale di interfaccia con gli Eurocodici è la Commissione di Ingegneria Strutturale dell'UNI, con Giorgio Macchi attuale presidente.

L'obiettivo iniziale degli Eurocodici era di tipo prestazionale, concepiti per costituire un corpo di norme sintetiche di riferimento unitario per tutta la Comunità Europea. Il percorso lungo e faticoso dovuto soprattutto all'accordo tra le diverse tradizioni culturali di tanti Paesi ha generato un corpus normativo enorme, molto raffinato ma anche molto frammentato nelle sue specializzazioni e nei suoi dettagli.

Condivisibile quindi l'opinione che tali codici non possano essere utilizzati nel nostro Paese direttamente come codici cogenti di natura prescrittiva (la nostra situazione legislativa è simile solo ad altri tre Paesi della UE: Spagna Portogallo e Grecia dove le norme tecniche sono cogenti; in tutti gli altri paesi la situazione è diversa: la normativa è un codice di riferimento da concordare in fase contrattuale).

Ma come ha ben evidenziato il nuovo Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Angelo Balducci sempre nella sua relazione dell'1 dicembre: «Correttamente le Norme tecniche consentono liberamente l'utilizzo degli Eurocodici – unitamente ad altri codici internazionali riconosciuti – fatti salvi i livelli di sicurezza stabiliti nel Testo Unitario, che portano essere esplicitati attraverso la redazione dei cosiddetti "Annessi Tecnici Nazionali" agli Eurocodici».

Già un ampio lavoro per la redazione di questi Annessi è stato svolto dal Gruppo di lavoro a suo tempo istituito presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici coordinato da Luca Sanpaolesi.

In conclusione, le nuove Norme tecniche intendono separare i dettagli tecnici e calcolistici dalle norme vere e proprie, ovvero stabilire i requisiti di sicurezza e le prestazioni ma lasciare libero il progettista di utilizzare i metodi di calcolo che ritiene migliori per soddisfare i requisiti, puntando l'attenzione sulla qualità del processo (che può consentire anche alcuni sconti sui coefficienti di sicurezza), vale a dire sul fatto che la sicurezza delle costruzioni si basa non tanto e non solo sui metodi di calcolo ma viene garantita da un corretto approccio all'intero processo costruttivo: che parte dalla definizione delle prestazioni attese in merito alla durata di una opera strutturale e passa attraverso precise procedure di controllo sia in fase progettuale che di realizzazione: una attenta Direzione lavori, un controllo dalla qualità dei materiali e dei particolari costruttivi ed un collaudo in corso d'opera consapevoli.

Difficoltà di una vicenda legislativa

Le nostre norme tecniche sono rette da due leggi quadro: la legge 5 novembre 1971, n. 1086 e la legge 2 febbraio 1974, n. 64 i cui decreti attuativi regolano la materia. Anche il D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, «Testo unico dell'edilizia» richiama in modo esplicito queste due leggi. La recente complessa vicenda legislativa, ha inizio nel 2001 quando vengono predisposti dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici i testi di aggiornamento dei diversi decreti attuativi delle leggi n. 1086 e n. 64, vale a dire quelli per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche, quello relativo ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi e le norme tecniche per le costruzioni in zona sismica: tre norme ferme al 1996. Sono ferme invece ancora al 1987 le norme sulle strutture prefabbricate e sugli edifici in muratura, risalgono al 1988 le norme sulla geotecnica e al 1990 quelle relative ai ponti stradali.

Tali testi di aggiornamento vengono sottoposti – come prevedevano ancora le leggi n. 1086 e n. 64 – al parere del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ma le «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche» vengono ritenute così dalla Commissione del CNR «non innovative, pur costituendo un miglioramento rispetto al decreto precedente»; sembra intenzione della commissione Norme del CNR esprimere parere negativo sull'adozione di tale testo aggiornato.

Nell'autunno del 2002, novità operativa mai successa prima, il CNR sottopone tutto il pacchetto di revisione delle norme a un'inchiesta pubblica per sei mesi attraverso il sito dell'ITC-CNR.

E in quella occasione le rappresentanze delle professioni e numerose associazioni culturali tra cui ATE, CTA e CTE, vengono invitate dal CNR a formulare le loro osservazioni.

È del dicembre del 2002 il sisma del Molise.

Il 20 marzo del 2003 esce l'O.P.C.M. n. 3274: oggetto di numerosissime osservazioni, sottoposta a correzioni, prorogata varie volte integrata da altre Ordinanze ha avuto

soprattutto il grosso merito di evidenziare la necessità di una revisione radicale del quadro normativo italiano.

Ed è anche con questa consapevolezza che nel gennaio del 2004 il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti istituisce una Commissione, presieduta da Remo Calzona, per la redazione di un Testo Unitario con «caratteristiche di coerenza, chiarezza, univocità, sinteticità e improntato al più moderno indirizzo di normazione pre-stazionale piuttosto che prescrittiva e di semplificazione legislativa».

Così il Testo Unitario, un ponderoso codice di oltre 400 pagine, è stato presentato all'Assemblea del C.S.LL.PP. dalla Commissione Relatrice il 30 marzo 2005. Esso è stato approvato a maggioranza lo stesso giorno.

Una norma tecnica dovrebbe essere, per definizione, un contratto tra le parti e viene varata quando i diversi approcci progettuali sono stati sufficientemente validati e quando le diverse tecnologie e soluzioni sono state sperimentate e valutate in conformità alle esigenze progettuali. Le regole infatti per essere tali devono essere testate e applicabili.

Ecco perché è importante che alla costruzione di una nuova normativa partecipino tutti i soggetti che a quella normativa poi dovranno far riferimento: devono essere presenti competenze tecnico-scientifiche e giuridiche, ma anche esigenze professionali, produttive e industriali.

Tutto questo negli ultimi anni sembra sia stato trascurato; mentre sino alla fine degli anni '80 le prescrizioni cogenti e impositive delle nuove leggi giungevano dopo un periodo di sperimentazione durante il quale si utilizzavano le norme CNR, che, nate da un confronto tra mondo universitario, della ricerca e dell'industria, venivano applicate nel mondo professionale sia pure in modo volontaristico.

Le norme di legge allora uscivano dopo essere già provate e testate dalle precedenti norme CNR, come è stato nel caso delle CNR 10012/85 precedenti al D.M. del 1996 sui carichi anche delle CNR 10025/84 precedenti al D.M. del 1987 sulle strutture prefabbricate, o il caso ancora delle preziosissime CNR 10011, la cui prima edizione ha preceduto il D.M. del 1971 collegato alla legge n. 1086.

Su queste norme hanno studiato intere generazioni di ingegneri: molte di esse costituivano il libro di testo dei corsi universitari.

Analogamente è successo per la normativa sul fuoco (1984) e per quella sulle mura-ture (1987).

Il venir meno di quell'atteggiamento sperimentale e condiviso per la definizione successiva di una normativa cogente è stato forse l'errore che ha introdotto la confusione attuale, la conflittualità di competenze e di ruoli, l'incertezza enunciativa di leggi troppo spesso difficilmente applicabili, e altrettanto difficilmente modificabili. Una norma CNR sulla sismica fatta dieci-quindici anni fa (e le competenze c'erano) non avrebbe portato alla situazione che abbiamo vissuto in questi ultimi anni.

Oggi finalmente nasce l'occasione per riprendere quella strada abbandonata: è un'occasione importante utilizzare questo periodo sperimentale di monitoraggio per un lavoro collettivo.

Il futuro rinnovamento della nostra categoria professionale dipenderà anche dalla disponibilità di ogni parte coinvolta a esprimere e a recepire il contributo di tutti.

La struttura del testo

Con questo volume si sono volute affrontare e analizzare soprattutto le differenze rispetto alle precedenti norme sulle costruzioni, sia rispetto alle ultime aggiornate nel 1996 ma anche rispetto a quelle risalenti al 1987, al 1988 e al '90. Per i capitoli del tutto nuovi, la trattazione dell'argomento ha richiesto un approfondimento: così è stato per la Direttiva n. 89/106 in merito ai requisiti essenziali ma soprattutto in merito ai metodi e ai sistemi di controllo della conformità dei prodotti per le costruzioni, dove si è ritenuto indispensabile corredare il testo con utili tabelle tratte dalla GURI, tabelle in cui sono contenute solo le norme che riguardano il requisito essenziale 1 della Direttiva, cioè resistenza meccanica e stabilità.

Per questi o per altri simili motivi il testo può forse risentire una certa disomogeneità nei contributi, ma, anche se il tipo di approccio non è omogeneo, ciò nasce dalla necessità di rispecchiare le diverse autonomie scientifiche che caratterizzano i vari autori. Non si ritrova in questo libro un "pensiero di ATE": di omogeneo c'è solo il fatto che coloro che hanno partecipato a questa avventura condividono il nostro modo di operare.

Da ultimo ci è sembrato utile dare spazio al commento dell'O.P.C.M. 3274 (e della successiva n. 3431) in quanto riteniamo che essa dovrà diventare, attraverso un lavoro comune di allineamento, congruente alla nuova normativa. Le drastiche modifiche introdotte nei criteri di classificazione sismica del territorio nazionale hanno necessitato di un opportuno approfondimento (vedi articolo di Massimiliano Stucchi).

I criteri di base e le regole applicative della O.P.C.M. 3274, le cui soluzioni sono coerenti con l'EC8, sono decisamente innovative rispetto alle vecchie norme: nuove sono le procedure di analisi e verifica basate sul principio della gerarchia delle resistenze, mirato alla protezione al collasso attraverso un controllo sostanzialmente "cronologico" della formazione delle cerniere plastiche. Il concetto di duttilità (da utilizzare in tutti gli anelli della catena che va dal calcolo, alla prescrizione dei materiali, alla definizione dei particolari costruttivi sino al controllo della realizzazione) acquista quindi un ruolo centrale. Il Capacity Design, che risale al 1975 ed è presente già da più di dieci anni nelle normative sismiche internazionali di Paesi quali USA, Nuova Zelanda, e Messico, è un concetto del tutto estraneo al D.M. del 1996.

Un altro grosso cambiamento apportato dall'Ordinanza consiste nel riconoscimento ufficiale con la conseguente "liberalizzazione" di tecnologie innovative quali quelle del controllo della risposta sismica delle strutture (isolatori e dissipatori sismici), il cui uso era prima assoggettato alla preventiva autorizzazione da parte del C.S.LL.PP. e regolamentato attraverso le Linee Guida del 1998.

Ed è ancora nuovo l'utilizzo, per gli edifici esistenti, di rinforzi strutturali con FRP con un richiamo esplicito alle recentissime norme per la progettazione l'esecuzione e il controllo per interventi di consolidamento statico attraverso l'utilizzo di compositi fibrorinforzati (DT CNR 200/2004).

Nella sua ultima edizione (la 3431) in particolare i capitoli riguardanti gli edifici esistenti e gli edifici in muratura sono molto puntuali e precisi, ancora più approfonditi delle stesse norme sismiche EC8. Nel capitolo 11 per la prima volta vengono sistematiz-

zate e organizzate una serie di esperienze e conoscenze sugli edifici esistenti maturate in questi ultimi 30 anni: per gli edifici in c.a. per gli edifici in acciaio e per gli edifici in muratura.

Ed è per questo cambiamento sostanziale nell'approccio alla progettazione che abbiamo ritenuto utile commentare il capitolo 5.7 delle Norme Tecniche, che definisce in termini prestazionali gli obiettivi di una corretta progettazione sismica, attraverso i diversi capitoli dell'Ordinanza nel suo ultimo aggiornamento. Se da un lato l'aver introdotto un così ampio commento dell'Ordinanza può aver appesantito l'articolazione di questo volume, siamo tuttavia convinti che solo nell'integrazione consapevole di queste due strumenti può evidenziarsi il carattere innovativo dell'evoluzione normativa in atto.

Per facilitare la lettura e i commenti abbiamo voluto allegare al libro un CD Rom che riporta, oltre ai testi delle nuove Norme tecniche, tutte le leggi e i riferimenti normativi citati nel decreto di emanazione, dalle leggi quadro n. 1086 e n. 64 alla Direttiva n. 89/106, e anche il testo dell'Ordinanza 3274 integrato con quello dell'Ordinanza 3431.

L'auspicio è che il nuovo testo di legge riceva numerose critiche, aggiunte e osservazioni, solo in questo modo potremo dire di aver raggiunto l'obiettivo propostoci: quello di saper utilizzare l'epigono di questa lunga vicenda normativa per far fare un vero salto di qualità alla nostra categoria professionale collocandola sullo stesso piano degli altri operatori e protagonisti del processo produttivo edilizio: i legislatori, i produttori, i ricercatori scientifici, attuando quell'unità di confronti e di dialogo che abbiamo voluto prefigurare nella struttura stessa di questa pubblicazione che pur configurandosi come opera collettiva ritrova la propria unità organizzandosi in uno schema di suddivisione in capitoli che segue l'indice stesso della norma legislativa.

Donatella Guzzoni
Presidente ATE

