

DECRETO 14 settembre 2005

Norme tecniche per le costruzioni. *(GU n. 222 del 23-9-2005- Suppl. Ordinario n.159)*

IL MINISTRO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

di concerto con

IL MINISTRO DELL'INTERNO

e con

IL CAPO DEL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Vista la legge 5 novembre 1971, n. 1086, recante norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e da struttura metallica;

Vista la legge 2 febbraio 1974, n. 64;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, recante «Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione»;

Visto il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, recante conferimento di funzioni e compiti amministrativi allo Stato, alle regioni e agli enti locali in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;

Vista la legge 17 luglio 2004, n. 186, di conversione del decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, che all'art. 5, comma 1, prevede la redazione, da parte del Consiglio superiore dei lavori pubblici, di concerto con il Dipartimento della protezione civile, di normative tecniche, anche per la verifica sismica ed idraulica, relative alle costruzioni, nonché per la progettazione, la costruzione e l'adeguamento, anche sismico ed idraulico, delle dighe di ritenuta, dei ponti e delle opere di fondazione e sostegno dei terreni, per assicurare uniformi livelli di sicurezza;

Visto il decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti n. 113/AG/30/15 del 9 gennaio 2004 di nomina della Commissione per la elaborazione della normativa tecnica per le costruzioni;

Vista la nota del 13 febbraio 2005, n. 9606/2005/sp con la quale il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti trasmette al Consiglio superiore dei lavori pubblici il testo licenziato dalla Commissione, contenente le norme tecniche di cui all'art. 5, comma 1, della legge n. 186/2004, con esclusione delle «dighe di ritenuta»;

Visto il voto del Consiglio superiore dei lavori pubblici reso nell'adunanza dell'assemblea generale del 30 marzo 2005;

Visto il concerto espresso dal Dipartimento della protezione civile in ordine alla predetta normativa tecnica, con nota del 26 aprile 2005, n. DPC/CG/21981 ed i contestuali suggerimenti correttivi nella stessa nota contenuti;

Preso atto dell'avvenuta integrazione delle norme tecniche anche alla luce delle osservazioni del Dipartimento della protezione civile, accolte in quanto in linea con i principi ispiratori delle stesse e nello spirito del parere espresso dall'assemblea generale del Consiglio superiore dei lavori pubblici con il voto n. 35/2005 (nota 4 maggio 2005 n. 1413 del Consiglio superiore dei

lavori pubblici di trasmissione all'ufficio legislativo del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti);

Visto il comma 2 dell'art. 5 della legge 17 luglio 2004, n. 186, di conversione del decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, che prevede l'emanazione delle norme tecniche suddette secondo le procedure di cui all'art. 52 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno

2001, n. 380, di concerto con il Dipartimento della protezione civile;

Visto, in particolare, l'art. 52 del citato decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, che dispone che in tutti i comuni della Repubblica le costruzioni sia pubbliche sia private debbono essere realizzate in osservanza delle norme tecniche riguardanti i vari elementi costruttivi fissate con decreti del Ministro per le infrastrutture ed i trasporti, di concerto con il Ministro dell'interno qualora le norme tecniche riguardino costruzioni in zone sismiche;

Visti, in particolare, gli articoli 54, 83 e 93 del citato decreto legislativo n. 112/1998, i quali prevedono che l'esercizio di alcune funzioni mantenute allo Stato, quali la predisposizione della normativa tecnica nazionale per le opere in cemento armato e in acciaio e le costruzioni in zone sismiche, nonché i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche, sia realizzato di intesa con la Conferenza unificata, tramite decreti del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con il Ministro dell'interno;

Vista l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, con la quale, nelle more dell'espletamento degli adempimenti previsti dall'art. 93 del decreto legislativo

31 marzo 1998, n. 112, per ragioni di pubblica incolumità si dettano primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;

Viste le successive ordinanze in materia n. 3379 del 5 novembre 2004 e n. 3431 del 3 maggio 2005, di integrazione e modificazione della 3274/2003, volte anche a consentire i necessari approfondimenti della materia, di notevole complessità tecnico-scientifica;

Ritenuto che le disposizioni contenute negli allegati 2 e 3 della citata ordinanza di protezione civile n. 3274 del 2003 e successive modificazioni ed integrazioni, possano continuare a trovare vigenza quali documenti applicativi di dettaglio delle norme tecniche di cui al presente decreto;

Visto il concerto espresso dal capo del Dipartimento della protezione civile, espresso con nota 33651 del 24 giugno 2005, ai sensi dell'art. 5, comma 2, della legge 17 luglio 2004, n. 186, di conversione del decreto-legge 28 maggio 2004, n. 13;

Visto il concerto espresso dal Ministro dell'interno con note in data 30 giugno e 25 luglio 2005, ai sensi dell'art. 1, comma 1, dell'art. 52 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380;

Vista l'intesa con la Conferenza unificata resa nella seduta del 28 luglio 2005, ai sensi degli articoli 54, 83 e 93 del citato decreto legislativo 112/1998;

Decreta:

Art. 1.

1. Sono approvate le norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n.64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed alla legge 17 luglio 2004, n. 186, di conversione del decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, allegate al presente decreto.

Art. 2.

1. Con separato decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e' istituita, nel periodo di cui al comma 2-bis dell'art. 5 del decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186, una Commissione consultiva per il monitoraggio della normativa approvata con il presente decreto, anche al fine, previa intesa con la Conferenza unificata, della prescritta revisione periodica biennale delle norme tecniche allegate.

2. Alla Commissione di cui al comma 1 partecipano rappresentanti designati dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, dal Ministero dell'interno, dal Dipartimento della protezione civile, dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano nonche' da rappresentanti di associazioni imprenditoriali e degli ordini professionali interessati. I relativi oneri sono a carico dei soggetti designanti

Art. 3.

1. Le norme tecniche entrano in vigore trenta giorni dopo la pubblicazione del presente decreto nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Il presente decreto ed i relativi allegati sono pubblicati nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Roma, 14 settembre 2005

Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti Lunardi

Il Ministro dell'interno Pisanu

Il Capo del Dipartimento della protezione civile Bertolaso

INDICE GENERALE

1. PREAMBOLO pag. 17
2. SICUREZZA, PRESTAZIONI ATTESE, AZIONI SULLE COSTRUZIONI pag. 21
 - 2.1. Principi fondamentali pag. 21
 - 2.2. Stati limite pag. 23
 - 2.2.1. Stati Limite Ultimi (SLU) pag. 23
 - 2.2.2. Stati Limite di Esercizio (SLE) pag. 23
 - 2.2.3. Verifiche pag. 23
 - 2.3. Modelli pag. 24
 - 2.4. Valutazione della sicurezza pag. 26
 - 2.5. Vita utile di progetto, livelli di sicurezza e classi di importanza pag. 28
 - 2.6. Azioni sulle costruzioni pag. 30
 - 2.6.1. Introduzione pag. 30
 - 2.6.2. Obiettivi generali dell'analisi strutturale pag. 31
 - 2.6.3. Classificazione delle azioni pag. 31
 - 2.6.4. Caratterizzazione delle azioni elementari pag. 33
 - 2.6.5. Combinazioni delle azioni e scenari di contingenza pag. 35
 - 2.6.6. Degrado pag. 36
 - 2.7. Verifiche agli stati limite pag. 37
 - 2.7.1. Verifiche agli stati limite ultimi pag. 37
 - 2.7.2. Verifiche agli stati limite di esercizio pag. 38
 - 2.8. Verifiche alle tensioni pag. 38
3. AZIONI AMBIENTALI E NATURALI pag. 39
 - 3.1. Generalita' pag. 39
 - 3.2. Azione sismica pag. 43
 - 3.2.1. Categorie di suolo di fondazione pag. 43
 - 3.2.2. Calcolo dell'azione sismica pag. 44
 - 3.2.3. Combinazione dell'azione sismica con le altre azioni pag. 51
 - 3.2.4. Strutture con dispositivi antisismici pag. 52
 - 3.2.5. Aspetti particolari dell'azione sismica per i ponti e opere di grande estensione pag. 53
 - 3.3. Azioni del vento pag. 56
 - 3.3.1. Generalita' pag. 56
 - 3.3.2. Velocita' di riferimento (macrozonazione) pag. 59

3.3.3. Periodi di ritorno pag.	60
3.3.4. Coefficiente di esposizione (microzonazione) pag.	61
3.3.5. Coefficiente di topografia pag.	64
3.3.6. Pressione cinetica di picco pag.	65
3.3.7. Azioni statiche equivalenti pag.	65
3.3.8. Azione tangente del vento pag.	69
3.3.9. Azioni non simmetriche pag.	70
3.3.10. Verifiche locali pag.	71
3.3.11. Coefficiente dinamico pag.	72
3.3.12. Particolari precauzioni nel progetto di strutture soggette all'azione del vento pag.	74
3.4. Azioni della temperatura pag.	76
3.4.1. Generalita' pag.	76
3.4.2. Distribuzione di temperatura nell'elemento strutturale pag.	76
3.4.3. Azioni termiche negli edifici pag.	77
3.4.4. Particolari precauzioni nel progetto di strutture soggette ad azioni termiche pag.	79
3.5. Azioni della neve pag.	80
3.5.1. Generalita' pag.	80
3.5.2. Carico neve pag.	82
3.5.3. Valore caratteristico del carico neve al suolo (macrozonazione) pag.	82
3.5.4. Densita' della neve pag.	82
3.5.5. Periodo di ritorno pag.	84
3.5.6. Coefficiente di esposizione (microzonazione) pag.	85
3.5.7. Coefficiente termico (interazione) pag.	85
3.5.8. Carico neve sulle coperture pag.	85
3.5.9. Effetti locali pag.	90
4. AZIONI ACCIDENTALI pag.	92
4.1. Incendio pag.	92
4.1.1. Generalita' pag.	92
4.1.2. Definizioni pag.	93
4.1.3. Criteri di Progettazione pag.	94
4.1.4. Procedure generali per il progetto delle strutture all'incendio pag.	95
4.1.5. Classi di resistenza al fuoco pag.	96
4.1.6. Richieste di prestazione pag.	97
4.2. Esplosioni pag.	100
4.2.1. Generalita' pag.	100
4.2.2. Definizioni pag.	101
4.2.3. Progetto per situazioni eccezionali pag.	101
4.2.4. Classificazione delle azioni pag.	102
4.2.5. Esplosioni in scenari di Categoria 2 pag.	102
4.2.6. Esplosioni in scenari di Categoria 3 pag.	103
4.3. Urti pag.	103
4.3.1. Generalita' pag.	103
4.3.2. Campo di applicazione pag.	104
4.3.3. Rappresentazione delle azioni pag.	104
4.3.4. Urti da traffico veicolare pag.	105

4.3.5. Urti da traffico ferroviario pag.	106
4.3.6. Urti di imbarcazioni pag.	107
4.3.7. Urti di elicotteri pag.	108
5. NORME SULLE COSTRUZIONI pag.	109
5.1. Costruzioni di conglomerato cementizio pag.	109
5.1.1. La valutazione della sicurezza. pag.	110
5.1.2. Verifiche per situazioni persistenti con il metodo dei coefficienti parziali.. pag.	111
5.1.3. Verifiche per situazioni progettuali transitorie pag.	131
5.1.4. Verifiche per situazioni progettuali accidentali pag.	132
5.1.5. Verifiche mediante prove su strutture campione e su modelli pag.	132
5.1.6. Robustezza strutturale e dettagli costruttivi pag.	133
5.1.7. Regole per l'esecuzione pag.	135
5.1.8. Norme complementari relative al conglomerato cementizio armato precompresso pag.	136
5.1.9. Norme complementari relative ai solai pag.	143
5.1.10. Norme complementari relative alle strutture prefabbricate pag.	147
5.1.11. Conglomerato cementizio a bassa percentuale di armatura o non armato pag.	151
5.2. Costruzioni in acciaio pag.	152
5.2.1. La valutazione della sicurezza pag.	152
5.2.2. Analisi strutturale pag.	154
5.2.3. Verifiche per situazioni persistenti con il metodo dei coefficienti parziali.. pag.	157
5.2.4. Verifiche per situazioni progettuali transitorie pag.	167
5.2.5. Verifiche per situazioni progettuali accidentali pag.	168
5.2.6. Progettazione integrata da prove pag.	168
5.2.7. Collegamenti pag.	169
5.2.8. Requisiti per la progettazione e l'esecuzione pag.	170
5.2.9. Criteri di durabilita' pag.	174
5.3. Costruzioni di legno pag.	176
5.3.1. Oggetto pag.	176
5.3.2. Norme di calcolo pag.	176
5.3.3. Unioni pag.	180
5.3.4. Sistemi strutturali pag.	182
5.3.5. Regole pratiche di esecuzione pag.	183
5.3.6. Controlli e collaudo statico pag.	184
5.4. Costruzioni in muratura pag.	185
5.4.1. Definizioni pag.	185
5.4.2. Materiali e caratteristiche tipologiche pag.	185
5.4.3. Caratteristiche meccaniche delle murature pag.	187
5.4.4. Organizzazione strutturale pag.	187
5.4.5. Analisi strutturale pag.	189
5.4.6. Verifiche pag.	191
5.4.7. Muratura armata pag.	198
5.5. Costruzioni in altri materiali pag.	199
5.5.1. Requisiti richiesti pag.	199

5.6. Elementi strutturali composti pag.	201
5.6.1. Elementi strutturali in acciaio-calcestruzzo pag.	201
5.7. Particolari prescrizioni per la progettazione in presenza di azioni sismiche pag.	204
5.7.1. Requisiti di sicurezza e criteri di verifica pag.	204
5.7.2. Prescrizioni relative ai terreni di fondazione pag.	204
5.7.3. Livelli di protezione antisismica pag.	205
5.7.4. Caratteristiche generali degli edifici pag.	205
5.7.5. Considerazione di elementi secondari non strutturali pag.	207
5.7.6. Impianti pag.	207
5.7.7. Verifiche di sicurezza pag.	208
5.7.8. Edifici con struttura in cemento armato pag.	209
5.7.9. Edifici con struttura prefabbricata pag.	210
5.7.10. Edifici con struttura in acciaio pag.	211
5.7.11. Edifici con struttura in muratura pag.	212
5.7.12. Edifici con struttura in legno pag.	214
5.7.13. Particolari prescrizioni per gli edifici con isolamento sismico pag.	215
5.7.14. Edifici esistenti pag.	216
5.7.15. Prescrizioni particolari per l'altezza degli edifici pag.	216
6. AZIONI ANTROPICHE pag.	218
6.1. Opere civili ed industriali pag.	218
6.1.1. Generalità pag.	218
6.1.2. Pesi propri dei materiali strutturali pag.	220
6.1.3. Carichi permanenti non strutturali pag.	221
6.1.4. Sovraccarichi variabili pag.	221
6.2. Opere stradali pag.	224
6.2.1. Oggetto pag.	224
6.2.2. Prescrizioni generali pag.	224
6.2.3. Azioni sui ponti stradali pag.	226
6.2.4. Verifiche di sicurezza pag.	235
6.2.5. Strutture portanti pag.	237
6.2.6. Vincoli pag.	237
6.2.7. Opere accessorie. Impermeabilizzazione, pavimentazioni, giunti e altro pag.	238
6.2.8. Norme di esecuzione e collaudo pag.	239
6.3. Opere ferroviarie pag.	241
6.3.1. Ponti ferroviari pag.	241
6.3.2. Opere in terra pag.	281
6.3.3. Opere in sottoterraneo pag.	286
7. NORME PER LE OPERE INTERAGENTI CON I TERRENI E CON LE ROCCHE, PER GLI INTERVENTI NEI TERRENI E PER LA SICUREZZA DEI PENDII pag.	287
7.1. Disposizioni generali pag.	287
7.1.1. Oggetto delle norme pag.	287
7.1.2. Scopo delle norme pag.	287
7.1.3. Prescrizioni generali pag.	287
7.2. Articolazione del progetto pag.	288

7.2.1. Modellazione geologica del sito	pag. 288
7.2.2. Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica	pag. 288
7.2.3. Scelta della tipologia e tecnologia degli interventi e loro dimensionamento	pag. 289
7.2.4. Descrizione delle fasi e delle modalita' costruttive	pag. 289
7.2.5. Verifiche della sicurezza e delle prestazioni	pag. 289
7.2.6. Monitoraggio del complesso opera-terreno	pag. 291
7.3. Opere interagenti con i terreni e con le rocce	pag. 291
7.3.1. Fondazioni delle strutture in elevato	pag. 291
7.3.2. Opere di sostegno	pag. 295
7.3.3. Tiranti di ancoraggio	pag. 297
7.3.4. Opere in sotterraneo	pag. 299
7.3.5. Opere e manufatti di materiali sciolti	pag. 302
7.3.6. Stabilita' dei pendii	pag. 303
7.3.7. Miglioramento e consolidamento dei terreni e delle rocce	pag. 305
7.3.8. Consolidamento geotecnico di opere esistenti	pag. 305
7.3.9. Discariche controllate di rifiuti e depositi di inerti	pag. 307
7.4. Effetti dell'azione sismica	pag. 309
7.4.1. Fondazioni	pag. 309
7.4.2. Opere di sostegno dei terreni	pag. 309
7.4.3. Stabilita' dei pendii	pag. 310
7.4.4. Terreni suscettibili di liquefazione	pag. 310
8. COLLAUDO STATICO	pag. 312
8.1. Prescrizioni generali	pag. 312
8.2. Prove di carico	pag. 313
9. COSTRUZIONI ESISTENTI	pag. 315
9.1. Oggetto	pag. 315
9.2. Criteri generali	pag. 315
9.2.1. Valutazione della sicurezza	pag. 315
9.3. Interventi sulle costruzioni esistenti	pag. 316
9.3.1. Classificazione degli interventi finalizzati all'aumento della sicurezza della costruzione	pag. 316
9.3.2. Classificazione degli interventi conseguenti a nuove esigenze e/o trasformazioni della costruzione	pag. 317
9.4. Progetto e collaudo	pag. 319
10. NORME PER LA REDAZIONE DEI PROGETTI ESECUTIVI	pag. 320
10.1. Caratteristiche generali	pag. 320
10.2. Relazione generale	pag. 320
10.3. Relazione di calcolo	pag. 321
10.4. Presentazione dei risultati	pag. 321
10.5. Sintesi dei risultati	pag. 321
10.6. Misura della sicurezza degli elementi strutturali	pag. 322
10.7. Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo	pag. 322
11. MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	pag. 324
11.1. Conglomerato cementizio	pag. 325
11.1.1. Specifiche per il conglomerato cementizio	pag. 325
11.1.2. Controlli di qualita' del conglomerato	pag. 325

11.1.3. Valutazione preliminare della resistenza pag.	326
11.1.4. Prelievo dei campioni pag.	326
11.1.5. Controllo di accettazione pag.	326
11.1.6. Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera pag.	329
11.1.7. Prove complementari pag.	329
11.1.8. Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato pag.	329
11.1.9. Componenti del conglomerato cementizio pag.	330
11.1.10. Caratteristiche del conglomerato cementizio pag.	332
11.1.11. Durabilita' pag.	337
1.2. Acciaio pag.	337
11.2.1. Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio pag.	337
11.2.2. Acciaio per cemento armato pag.	342
11.2.3. Acciaio per cemento armato precompresso pag.	357
11.2.4. Acciai per strutture metalliche pag.	366
11.3. Materiali diversi dall'acciaio utilizzati con funzione di armatura in strutture di cemento armato pag.	377
11.4. Sistemi di precompressione a cavi post-tesi pag.	377
11.4.1. Procedura di qualificazione pag.	377
11.5. Appoggi strutturali pag.	378
11.6. Materiali e prodotti a base di legno pag.	379
11.6.1. Generalita' pag.	379
11.6.2. Legno massiccio pag.	381
11.6.3. Legno lamellare incollato pag.	382
11.6.4. Pannelli a base di legno pag.	384
11.6.5. Adesivi pag.	384
11.6.6. Elementi meccanici di collegamento pag.	384
11.6.7. Durabilita' del legno e derivati pag.	385
11.6.8. Procedure di qualificazione e accettazione del legno pag.	385
11.7. Componenti prefabbricati pag.	390
11.7.1. Generalita' pag.	390
11.7.2. Requisiti minimi degli stabilimenti e degli impianti di produzione pag.	390
11.7.3. Controllo di produzione pag.	390
11.7.4. Procedure di qualificazione pag.	392
11.7.5. Documenti di accompagnamento pag.	393
11.8. Dispositivi antisismici pag.	395
11.9. Muratura portante pag.	398
11.9.1. Elementi per muratura pag.	398
11.9.2. Resistenza caratteristica a compressione nella direzione dei carichi verticali pag.	399
11.9.3. Resistenza caratteristica a compressione nel piano della muratura e nella direzione ortogonale ai carichi verticali pag.	400
11.9.4. Malte per muratura pag.	400
11.9.5. Determinazione dei parametri meccanici della muratura pag.	401
12. REFERENZE TECNICHE ESSENZIALI pag.	406
12.1. Codici internazionali pag.	406
12.2. Letteratura tecnica consolidata pag.	406

12.3. O.P.C.M. 20-3-2003 n. 3274 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica» pag. 406