



DECRETO INTERMINISTERIALE 14 settembre 2005 **Ministeri Infrastrutture e trasporti - Interno**

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI.

in G.U. 23 settembre 2005, n. 222

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. 136;

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, allegato al presente decreto.



Art. 2.

1. Con separato decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti è 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 nonché 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

(il riferimento di pagina è quello alla G.U.)

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. Generalità	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. Generalità	pag. 56
3.3.2. Velocità 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. Generalità	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. Generalità	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. Densità 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. Generalità	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. Generalità	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. Generalità	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 durabilità	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 sotterraneo	pag. 286
7. NORME PER LE OPERE INTERAGENTI CON I TERRENI E CON LE ROCCE, 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 modalità 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. Stabilità 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. Stabilità 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 qualità 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. Durabilità	pag. 337
11.2. 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. Generalità	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. Durabilità 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. Generalità	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