

# aicap

Associazione Italiana  
Calcestruzzo Armato e Precompresso

COSTRUZIONI di CALCESTRUZZO

COSTRUZIONI COMPOSTE di ACCIAIO-CALCESTRUZZO

## **NUOVO COMMENTARIO** **alle Norme Tecniche per le Costruzioni -** **D.M. 17/1/2018 -** **con riferimento anche agli Eurocodici**

*Predisposto dal Gruppo:*

Franco ANGOTTI (*coordinatore*)

Stefano AVERSA

Paolo FORMICHI

Antonello GASPERI

Piero MARRO

Franco MOLA

Camillo NUTI

Marisa PECCE

Francesco RENDACE

*Hanno collaborato alla stesura dei commenti:*

Alessandro BERGAMI, Gabriele FIORENTINO e Davide LAVORATO *per la parte relativa alla progettazione per azioni sismiche*

Luca de SANCTIS e Rosa Maria Stefania MAIORANO *per la parte geotecnica*

Eliana PARCESEPE *per la parte costruzioni composte di acciaio-calcestruzzo*

*Con la partecipazione di:*



*In collaborazione con:*



La riproduzione degli stralci di norme UNI è stata autorizzata da UNI Ente Nazionale Italiano di Normazione. L'unica versione che fa fede è quella originale reperibile in versione integrale presso UNI, Via Sannio 2 20137 Milano, sito internet [www.uni.com](http://www.uni.com)

*Foto di copertina:* Scala elicoidale dello Stadio Artemio Franchi di Firenze, progettato da Pierluigi Nervi nel 1931-1932, per gentile concessione della Direzione Servizi Tecnici del Comune di Firenze.

*Redazione:* Piero PERSIA

© Copyright 2021 AICAP  
Via Piemonte, 32 – 00187 Roma  
[www.associazioneaicap.it](http://www.associazioneaicap.it)



Realizzato per AICAP da Pubblicità s.r.l.  
[www.aitecweb.it](http://www.aitecweb.it)

---

## INTRODUZIONE

Questa nuova edizione del Commentario, arricchita anche da una nuova veste grafica, si è resa necessaria non solo per adeguarsi all'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni emanate nel 2018 (NTC 2018) ma anche per rispondere alle incertezze che molti professionisti hanno incontrato nella loro ordinaria applicazione.

Essa, come la precedente edizione, si rivolge ai tecnici interessati all'uso delle NTC in qualità di progettisti, direttori dei lavori, collaudatori, direttori dei cantieri e va inteso fondamentalmente come un libero contributo della Commissione Strutture dell'AICAP, con la partecipazione dell'AGI per gli aspetti geotecnici, volto a favorire una corretta applicazione delle NTC ed in questo senso è aperto alle osservazioni degli utilizzatori anche in vista di successive edizioni.

Il Commentario è esteso a tutte le parti delle NTC di maggiore interesse nella realizzazione di nuove opere in calcestruzzo strutturale, includendo tra queste anche le costruzioni composte acciaio calcestruzzo.

Naturalmente sono trattati anche i capitoli legati alla progettazione geotecnica ed a quella in zona sismica, essendo inscindibili questi due aspetti da qualunque progetto strutturale. Del resto è dalla precedente edizione delle NTC che questi due aspetti sono confluiti in un unico testo normativo.

Si deve anche sottolineare che l'impegno di molti degli autori di questo Commentario nel processo di aggiornamento degli Eurocodici, tutt'ora in atto, ha ampliato i confini dal semplice riferimento all'aggiornamento delle NTC 2018 alle tendenze consolidate in sede europea. Già al punto 2.1 [Principi fondamentali], si commenta che, rispetto alla versione delle NTC 2008, molte delle modifiche introdotte sono dichiaratamente intese ad allinearne i contenuti al corrispondente Eurocodice. In particolare si cita che, oltre alla sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi e di esercizio, nelle NTC 2018 vengono elencati, con pari dignità, anche la sicurezza associata alla durabilità e alla robustezza. Argomenti questi ultimi che sono sviluppati con interessanti ed ampie considerazioni.

Altra novità importante degna di nota è l'estensione dei requisiti propri delle opere strutturali alle parti impiantistiche e come tali non facenti quindi parte del complesso strutturale. Tuttavia esse svolgono una funzione statica autonoma e pertanto è necessario garantire gli stessi livelli di sicurezza propri delle parti strutturali. Anche importante è il chiarimento del concetto di "*vita nominale*" che ora viene più propriamente chiamata "*vita nominale di progetto*".

Seguono i commenti molto dettagliati e diffusi al capitolo 3 Azioni sulle costruzioni.

Vengono poi commentate le parti relative alle costruzioni civili ed industriali in calcestruzzo, incluso quelle prefabbricate e quelle composte acciaio calcestruzzo.

Queste ultime sono accompagnate da una specifica bibliografia. Si tratta di quelle parti che ricadono nel capitolo 4 delle NTC e che riguardano la progettazione strutturale in assenza di azioni sismiche.

Seguono alcuni brevi commenti al capitolo dedicato ai Ponti volti a chiarire aspetti importanti fra i quali quelli relativi agli effetti delle azioni termiche.

Ampi e diffusi commenti caratterizzano il Capitolo 6 [Progettazione Geotecnica]. Fra questi si sottolinea l'attenzione che viene riservata alle indagini e alla modellazione geotecnica, alle verifiche di sicurezza, alle diverse tipologie di fondazioni, ai muri di sostegno e alle paratie.

La parte geotecnica prosegue nel capitolo della sismica dove vengono trattate le fondazioni e le opere di sostegno. Particolare attenzione viene dedicata alla analisi pseudo statica dei muri di sostegno e alle verifiche di sicurezza delle paratie. Entrambi i commenti si concludono con un'ampia bibliografia.

Il capitolo 7 [Progettazione per azioni sismiche] è commentato in quasi tutto il suo sviluppo ad iniziare dai criteri generali di progettazione e modellazione, dai metodi di analisi e criteri di verifica con particolare attenzione alle costruzioni di calcestruzzo, a quelle con struttura prefabbricata, ai dettagli costruttivi, alle costruzioni composte di acciaio calcestruzzo ed alle fondazioni ed opere di sostegno. Le novità contenute nell'aggiornamento di questo capitolo sono molte ed i commenti sono particolarmente ad esse dedicate anche alla luce dell'esperienza che nel frattempo è maturata.

Infine viene analizzato il capitolo 11 [Materiali e prodotti per uso strutturale]. Vengono commentate, oltre alle modalità tradizionali di controllo dei materiali, anche quelle legate all'innovazione nel campo dei materiali strutturali. Queste riguardano ad esempio i compositi per il rinforzo strutturale che sono sempre più utilizzati e per i quali occorre tuttavia comunque verificare la possibilità di impiego. Interessanti sono poi i confronti delle distribuzioni statistiche fra le resistenze cubiche e quelle cilindriche per i controlli di accettazione del calcestruzzo.

Chiudono il capitolo i commenti, non presenti nella precedente edizione, ai dispositivi antisismici e di controllo delle vibrazioni con una analisi molto approfondita e con indicazioni di grande utilità a chi deve procedere alla loro accettazione.

Concludono il volume 4 esempi numerici aggiornati alle NTC 2018.

Franco Angotti

Roma 15 Ottobre 2021

# INDICE

La numerazione dei capitoli è la stessa delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/1/2018; capitoli e paragrafi in corsivo non sono commentati.

<i>1</i>	<i>Oggetto</i>	
<b>2</b>	<b>SICUREZZA E PRESTAZIONI ATTESE</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>AZIONI SULLE COSTRUZIONI</b>	
3.1.	OPERE CIVILI E INDUSTRIALI	25
3.2.	AZIONE SISMICA	31
3.3.	AZIONI DEL VENTO	45
3.3.1.	VELOCITÀ BASE DI RIFERIMENTO	45
3.3.2.	VELOCITÀ DI RIFERIMENTO	46
3.3.3.	<i>Azioni statiche equivalenti</i>	
3.3.4.	<i>Pressione del vento</i>	
3.3.5.	<i>Azione del vento</i>	
3.3.6.	<i>Pressione cinetica di riferimento</i>	
3.3.7.	<i>Coefficiente di esposizione</i>	
3.3.8.	COEFFICIENTI AERODINAMICI	48
3.3.9.	COEFFICIENTE DINAMICO	49
3.3.10.	AVVERTENZE PROGETTUALI	49
3.4.	AZIONI DELLA NEVE	50
3.5.	AZIONI DELLA TEMPERATURA	
3.5.1.	GENERALITÀ	58
3.5.2.	TEMPERATURA DELL'ARIA ESTERNA	59
3.5.3.	TEMPERATURA DELL'ARIA INTERNA	61
3.5.4.	DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	61
3.5.5.	<i>Azioni termiche sugli edifici</i>	
3.5.6.	<i>Particolari precauzioni nel progetto di strutture soggette ad azioni termiche speciali</i>	
3.5.7.	<i>Effetti delle azioni termiche</i>	
3.6.	AZIONI ECCEZIONALI	62
3.6.1.	INCENDIO	63
3.6.2.	<i>Esplosioni</i>	
3.6.3.	URTI	65

<b>4</b>	<b>COSTRUZIONI CIVILI E INDUSTRIALI</b>	
4.1	COSTRUZIONI DI CALCESTRUZZO	
4.1.1	<i>Valutazione della sicurezza a metodi di analisi</i>	
4.1.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE .....	71
4.1.3	<i>Verifiche per situazioni transitorie</i>	
4.1.4	<i>Verifiche per situazioni eccezionali</i>	
4.1.5	<i>Progettazione integrata da prove e verifica mediante prove</i>	
4.1.6	<i>Dettagli costruttivi</i>	
4.1.7	<i>Esecuzione</i>	
4.1.8	NORME ULTERIORI PER IL CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO .....	78
4.1.9	<i>Norme ulteriori per i solai</i>	
4.1.10	NORME ULTERIORI PER LE STRUTTURE PREFABBRICATE .....	80
4.1.11	<i>Calcestruzzo a bassa percentuale di armatura o non armato</i>	
4.1.12	<i>Calcestruzzo di aggregati leggeri</i>	
4.1.13	<i>Resistenza al fuoco</i>	
4.2	<i>Costruzioni di acciaio</i>	
4.3	COSTRUZIONI COMPOSTE DI ACCIAIO-CALCESTRUZZO .....	84
4.4	<i>Costruzioni di legno</i>	
4.5	<i>Costruzioni di muratura</i>	
4.6	<i>Altri sistemi costruttivi</i>	
<b>5</b>	<b>PONTI</b>	
5.1	PONTI STRADALI	
5.1.1.	<i>Oggetto</i>	
5.1.2.	<i>Prescrizioni generali</i>	
5.1.3.	AZIONI SUI PONTI STRADALI .....	137
5.1.4.	<i>Verifiche di sicurezza</i>	
5.1.5.	<i>Strutture portanti</i>	
5.1.6.	VINCOLI .....	142
5.1.7.	<i>Opere accessorie</i>	
5.2	<i>Ponti ferroviari</i>	
<b>6</b>	<b>PROGETTAZIONE GEOTECNICA</b>	
6.1	DISPOSIZIONI GENERALI .....	145
6.2	ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO .....	146
6.3	<i>Stabilità di pendii naturali</i>	
6.4	OPERE DI FONDAZIONE.....	157
6.5	OPERE DI SOSTEGNO .....	173

- 6.6 *Tiranti di ancoraggio*
- 6.7 *Opere in sotterraneo*
- 6.8 *Opere di materiali sciolti e fronti di scavo*
- 6.9 *Miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi*
- 6.10 *Consolidamento geotecnico di opere esistenti*
- 6.11 *Discariche controllate di rifiuti e depositi di inerti*
- 6.12 *Fattibilità di opere su grandi aree*

## **7 PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE**

7.0	GENERALITA' .....	193
7.1	REQUISITI DELLE COSTRUZIONI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE .....	194
7.2	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE .....	195
7.3	METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA .....	212
7.4	COSTRUZIONI DI CALCESTRUZZO .....	235
7.5	<i>Costruzioni di acciaio</i>	
7.6	COSTRUZIONI COMPOSTE DI ACCIAIO-CALCESTRUZZO .....	291
7.7	<i>Costruzioni di legno</i>	
7.8	<i>Costruzioni di muratura</i>	
7.9	PONTI .....	311
7.10	<i>Costruzioni con isolamento e/o dissipazione</i>	
7.11	OPERE E SISTEMI GEOTECNICI .....	312
7.11.1.	REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE .....	312
7.11.2.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA AI FINI SISMICI .....	312
7.11.3.	RISPOSTA SISMICA E STABILITÀ DEL SITO .....	314
7.11.4	<i>Fronti di scavo e rilevati</i>	
7.11.5	FONDAZIONI .....	316
7.11.6	OPERE DI SOSTEGNO .....	323

8 *Costruzioni esistenti*

9 *Collaudo statico*

10 *Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo*

## **11 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

11.1	GENERALITÀ .....	337
11.2	CALCESTRUZZO .....	341
11.2.1	SPECIFICHE PER IL CALCESTRUZZO .....	341
11.2.2	CONTROLLI DI QUALITÀ DEL CALCESTRUZZO .....	342
11.2.3	VALUTAZIONE PRELIMINARE .....	343
11.2.4	PRELIEVO E PROVA DEI CAMPIONI .....	343

11.2.5	CONTROLLO DI ACCETTAZIONE .....	344
11.2.6	CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA .....	349
11.2.7	<i>Prove complementari</i>	
11.2.8	<i>Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato</i>	
11.2.9	<i>Componenti del calcestruzzo</i>	
11.2.10	CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO .....	351
11.2.11	<i>Durabilità</i>	
11.2.12.	CALCESTRUZZO FIBRORINFORZATO (FRC) .....	355
11.3	ACCIAIO	
11.3.1	PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI ACCIAIO .....	356
11.3.2	ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO .....	356
11.3.3	<i>Acciaio per calcestruzzo armato precompresso</i>	
11.3.4	<i>Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte</i>	
11.4	<i>Ancoranti per uso strutturale e giunti di dilatazione</i>	
11.5	<i>Sistemi di precompressione a cavi post-tesi e tiranti di ancoraggio</i>	
11.6	<i>Appoggi strutturali</i>	
11.7	<i>Materiali e prodotti a base di legno</i>	
11.8	COMPONENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P	
11.8.1	<i>Generalità</i>	
11.8.2.	<i>Requisiti minimi degli stabilimenti e degli impianti di produzione</i>	
11.8.3	<i>Controllo di produzione</i>	
11.8.4	<i>Procedure ai qualificazione</i>	
11.8.5	<i>Documenti di accompagnamento</i>	
11.8.6	DISPOSITIVI MECCANICI DI COLLEGAMENTO .....	368
11.9	DISPOSITIVI ANTISISMICI E DI CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI .....	369
11.10	<i>Muratura portante</i>	
12	<i>Riferimenti tecnici</i>	
<b>APPENDICE – ESEMPI NUMERICI</b>		
Esempio 1 –	Progetto di un telaio composto in zona sismica .....	389
Esempio 2 –	Trave continua composta acciaio-calcestruzzo .....	399
Esempio 3 –	Verifica di una colonna composta tipo partially encased .....	415
Esempio 4 –	Effetti del gradiente termico lineare e non lineare per sezioni interamente reagenti. Applicazione ad un ponte post-teso .....	425

## RIFERIMENTI NORMATIVI ed ABBREVIAZIONI

- NTC 2018** *MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI – D.M. 17.1.2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (G.U. del 20.2.2018)*
- Circolare** *C.S.LL.PP. - CIRCOLARE n.7 del 21.1.2019 - Istruzioni per l'applicazione dello "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 (G.U. del 11.2.2019)*
- NTC 2008** *D.M. 14.1.2008 - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni (G.U. del 4.2.2008)*
- Circolare 2008** *CIRCOLARE n. 617 del 2.2.2009 - Istruzioni per l'Applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 (G.U. del 26.2. 2009)*
- Eurocodice** *UNI EN 1990:2006 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE (EN 1990:2002+A1:2005)*
- EC 1** *EUROCODICE 1: AZIONI SULLE STRUTTURE*  
*UNI EN 1991-1-1:2004 Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici (EN 1991-1-1:2002)*  
*UNI EN 1991-1-2:2004 Azioni sulle strutture esposte al fuoco ((EN 1991-1-2:2002)*  
*UNI EN 1991-1-3:2015 Carichi da neve (EN 1991-1-3:2003+A1:2015)*  
*UNI EN 1991-1-4:2010 Azioni del vento (EN 1991-1-4:2005+A1:2010+AC:2010)*  
*UNI EN 1991-1-5:2004 Azioni termiche (EN 1991-1-5:2003)*  
*UNI EN 1991-1-6:2005 Azioni durante la costruzione (EN 1991-1-6:2005)*  
*UNI EN 1991-1-7:2014 Azioni eccezionali (EN 1991-1-7:2006+ A1:2014)*  
*UNI EN 1991-2:2005 Carichi da traffico sui ponti (EN 1991-2:2003)*  
*UNI EN 1991-3:2006 Azioni indotte da gru e da macchinari (EN 1991-3:2006)*  
*UNI EN 1991-4: 2006 Azioni su silos e serbatoi (EN 1991-4:2006)*
- EC 2** *EUROCODICE 2: PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE DI CALCESTRUZZO*  
*UNI EN 1992-1-1:2015 Regole generali e regole per gli edifici (EN 1992-1-1:2004+A1:2019)*  
*UNI EN 1992-1-2:2019 Progettazione strutturale contro l'incendio (EN 1992-1-2:2004+A1:2019)*  
*UNI EN 1992-2:2006 Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi (EN 1992-2:2005)*  
*UNI EN 1992-3:2006 Serbatoi e strutture di contenimento liquidi (EN 1992-3:2006)*  
*UNI EN 1992-4:2018 Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo (EN 1992-4:2018)*
- EC 3** *EUROCODICE 3: PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE DI ACCIAIO*  
*UNI EN 1993-1-1:2014 Regole generali e regole per gli edifici (EN 1993-1-1:2005+A1:2014)*  
*UNI EN 1993-1-2:2005 Progettazione strutturale contro l'incendio (EN 1993-1-2:2005)*  
*UNI EN 1993-1-3:2007 Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegate a freddo (EN 1993-1-3:2006)*  
*UNI EN 1993-1-4:2021 Regole supplementari per acciai inossidabili (EN 1993-1-4:2006+A1:2015+A2:2020)*  
*UNI EN 1993-1-5:2019 Elementi strutturali a lastra (EN 1993-1-5:2006+A1:2017+ A2:2019)*  
*UNI EN 1993-1-6:2017 Resistenza e stabilità delle strutture a guscio (EN 1993-1-6:2007+A12017)*  
*UNI EN 1993-1-7:2007 Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano (EN 1993-1-7:2007)*  
*UNI EN 1993-1-8:2005 Progettazione dei collegamenti (EN 1993-1-8:2005)*  
*UNI EN 1993-1-9:2005 Fatica (EN 1993-1-9:2005)*  
*UNI EN 1993-1-10:2005 Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore (EN 1993-1-10:2005)*  
*UNI EN 1993-1-11:2007 Progettazione di strutture con elementi tesi (EN 1993-1-11:2006)*  
*UNI EN 1993-1-12:2007 Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700 (EN 1993-1-12:2007)*  
*UNI EN 1993-2:2007 Ponti di acciaio (EN 1993-2:2006)*  
*UNI EN 1993-3-1:2007 Torri e pali (EN 1993-3-1:2006)*  
*UNI EN 1993-3-2:2007 Ciminiere (EN 1993-3-2:2006)*  
*UNI EN 1993-4-1:2017 Silos (EN 1993-4-1:2007+A1:2017)*  
*UNI EN 1993-4-2:2017 Serbatoi (EN 1993-4-2:2007+A1:2017)*  
*UNI EN 1993-4-3:2007 Parte 4-3: Condotte (ritirata senza sostituzione) (EN 1993-4-3:2007)*  
*UNI EN 1993-5:2007 Pali e palancole (EN 1993-5:2007)*  
*UNI EN 1993-6:2007 Strutture per apparecchi di sollevamento (EN 1993-6:2007)*

<b>EC 4</b>	<i>EUROCODICE 4: PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE COMPOSTE ACCIAIO-CALCESTRUZZO UNI EN 1994-1-1:2005 Regole generali e regole per gli edifici (EN 1994-1-1:2004) UNI EN 1994-1-2:2014 Progettazione strutturale contro l'incendio (EN 1994-1-2:2005) UNI EN 1994-2:2006 Regole generali e regole per i ponti (EN 1994-2:2005).</i>
<b>EC 7</b>	<i>EUROCODICE 7: PROGETTAZIONE GEOTECNICA UNI EN 1997-1:2013 Regole generali (EN 1997-1:2004+AC:2009) UNI EN 1997-2: 2007 Indagini e prove nel sottosuolo (EN 1997-2:2007)</i>
<b>EC 8</b>	<i>EUROCODICE 8: PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE PER LA RESISTENZA SISMICA UNI EN 1998-1:2013 Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici (EN 1998-1:2004+A1:2013) UNI EN 1998-2:2011Ponti (EN 1998-2:2005+A1:2009+AC:2010+A2:2011) UNI EN 1998-3:2005 Valutazione e adeguamento degli edifici (EN 1998-3:2005) UNI EN 1998-4: 2006 Silos, serbatoi e condotte (EN 1998-4:2006) UNI EN 1998-5: 2005 Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (EN 1998-5:2004) UNI EN 1998-6: 2005 Torri, pali e camini (EN 1998-6:2005)</i>
<b>D.M. 9.05.2007</b>	<i>MINISTERO DELL'INTERNO. Decreto 9 maggio 2007. Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio</i>
<b>D.M. 31.07.2012</b>	<i>MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI. Decreto 31 luglio 2012. Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici</i>
<b>D.M. 26.06.2014</b>	<i>MINISTRO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI Decreto 26 giugno 2014 Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)</i>
<b>D.M. 3.08.2015</b>	<i>MINISTERO DELL'INTERNO. Decreto 3 agosto 2015. Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 (aggiornato dal D.M. 12.04.2019)</i>
<b>UNI EN 13670:2010</b>	<i>Esecuzione di strutture di calcestruzzo (EN 13670:2009)</i>
<b>UNI EN 1090-1:2012</b>	<i>Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali (EN 1090-1:2009)</i>
<b>UNI EN ISO 14555:2017</b>	<i>Saldatura ad arco dei prigionieri di materiali metallici (EN ISO 14555:2017)</i>
<b>UNI EN 13369:2018</b>	<i>Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo (EN 13369:2018)</i>
<b>UNI EN 15129:2018</b>	<i>Dispositivi antisismici (EN 15129:2018)</i>
<b>UNI EN 13791:2019</b>	<i>Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo (EN 13791:2019)</i>
<b>UNI EN ISO 15630-1:2019</b>	<i>Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato (EN ISO 15630-1:2019)</i>
<b>ISO 10137:2007</b>	<i>Bases for design of structures - Serviceability of buildings and walkways against vibrations</i>
<b>ISO 4355:2013</b>	<i>Bases for design of structures - Determination of snow loads on roofs</i>
<b>CNR 10025/98</b>	<i>CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo</i>
<b>CNR/DT 214/2018</b>	<i>CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni - Istruzioni per la valutazione della robustezza delle costruzioni – 23 ottobre 2018</i>
<b>CNR-DT207/2008</b>	<i>CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni - Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni – 19 febbraio 2009</i>
<b>Linee guida AGI</b>	<i>ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica. Patron ed., Bologna. 2005</i>
<b>Linee guida C.S.LL.PP.</b>	<i>CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI. Servizio Tecnico Centrale. Linee guida per sistemi costruttivi a pannelli portanti basati sull'impiego di blocchi cassero e calcestruzzo debolmente armato gettato in opera. 2011</i>