

Convegno ALIG - ATE

Milano – 14 marzo 2019

MADE EXPO

NTC 2018: nuovi adempimenti del laboratorio di prove nei controlli
per la sicurezza delle costruzioni

NTC 2018: le novità introdotte per la progettazione, esecuzione e collaudo

Ing. Antonio Lucchese

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



Norme Tecniche per le Costruzioni - 2018

Nella nuova edizione 2018, le «Norme tecniche per le costruzioni» si pongono in continuità con le NTC del 2008, riconfermandone sostanzialmente l'impostazione concettuale e metodologica.

Rispetto alle Norme tecniche per le Costruzioni del 2008, il testo normativo è stato parzialmente rivisto, integrato ed aggiornato nei contenuti specifici, sia in relazione all'evoluzione tecnico-scientifica del settore delle costruzioni, sia a seguito dell'aggiornamento della normativa comunitaria in materia di prodotti da costruzione, sia nella prospettiva di una sempre maggiore integrazione delle norme nazionali con i documenti normativi europei e con gli Eurocodici. Il testo delle NTC, rispetto alle precedenti, è stato infatti reso ancor più in linea con il quadro normativo comunitario ed in particolare con i contenuti degli Eurocodici, nonché con le disposizioni dell'Unione Europea sulla libera circolazione dei prodotti da costruzione, in particolare in relazione alla sopravvenuta pubblicazione del Regolamento UE n. 305/2011 del 9 marzo 2011, relativo alla commercializzazione dei prodotti da costruzione, che ha abrogato e sostituito la precedente Direttiva 89/106/CE sulla materia.

(2)

Capitolo 2 - Sicurezza e prestazioni attese

Sono stati aggiunti paragrafi sui requisiti di Durabilità e di Robustezza e sono state inserite prescrizioni specifiche sulla Sicurezza in caso d'incendio.

È stato riformulato il par. 2.4, in relazione a definizione e prescrizioni sulla vita nominale di progetto, introducendo categorie di opere, differenziate sotto il profilo non tipologico ma prestazionale.

Ogni riferimento residuo al metodo di verifica c.d. alle tensioni ammissibili è stato eliminato, restando in vita solo quello agli Stati Limite (SL).

La vita nominale di progetto VN di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

I valori minimi di VN da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 2.4.I. Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale VN di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI	Valori minimi di VN (anni)
1 Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2 Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3 Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Non sono da considerarsi temporanee le costruzioni o parti di esse che possono essere smantellate con l'intento di essere riutilizzate.

Per un'opera di nuova realizzazione la cui fase di costruzione sia prevista in sede di progetto di durata pari a PN, la vita nominale relativa a tale fase di costruzione, ai fini della valutazione delle azioni sismiche, dovrà essere assunta non inferiore a PN e comunque non inferiore a 5 anni.

Le verifiche sismiche di opere di tipo 1 o in fase di costruzione possono omettersi quando il progetto preveda che tale condizione permanga per meno di 2 anni.

(3)

Capitolo 3 – Azioni sulle costruzioni

È stata riordinata e rivista la classificazione dei sovraccarichi variabili e riformulate le categorie di sottosuolo. Precisazioni sono state fornite circa le azioni del vento, della neve, termiche e sismiche. Sono altresì precisate le condizioni sulla valutazione delle Azioni eccezionali e all'Incendio di progetto.

Capitolo 4 – Costruzioni civili e industriali

Sono stati in generali rivisti i criteri di progettazione per le strutture di diversi materiali.

4.6 – Costruzioni di altri materiali

Si fa più esplicito riferimento a sistemi costruttivi, di cui deve essere comprovata l'idoneità e ottenuta un'autorizzazione, che non a materiali in sé diversi (trattati questi nel cap. 11, par. 1).

Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche, la loro idoneità deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata, ai sensi dell'articolo 52, comma 2, del D.P.R. 380/01, dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio e previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.

Si intendono per "sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche" quelli per cui le regole di progettazione ed esecuzione non siano previste nelle presenti norme tecniche o nei riferimenti tecnici e nei documenti di comprovata validità di cui al Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza previsti dalle presenti norme tecniche.

In ogni caso, i materiali o prodotti strutturali utilizzati nel sistema costruttivo devono essere conformi ai requisiti di cui al Capitolo 11.

Per singoli casi specifici le amministrazioni territorialmente competenti alla verifica dell'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni ai sensi del DPR 380/2001 o le amministrazioni committenti possono avvalersi dell'attività consultiva, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera b), del D.P.R. 204/2006, del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che si esprime previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.

(4)

Capitolo 5 – Ponti

Sono state introdotte modifiche, volte a rendere più chiaro e omogeneo il testo, e definizioni in accordo con le norme per le costruzioni stradali.

Per la compatibilità idraulica degli attraversamenti di corsi d'acqua, sono state introdotte precisazioni tecniche e documentali.

Per le Azioni sui ponti stradali, si è operato un riordino, con modifiche formali e allineamento all'Eurocodice 1 e al Cap. 3 delle NTC stesse, aggiornando le prescrizioni per temperatura, impatti sulle barriere, attrito sui vincoli, azioni eccezionali sugli impalcati. È stata eliminata la seconda categoria di ponti. Per i ponti ferroviari, sono stati ritoccati i coefficienti di sicurezza parziali e di combinazione.

Capitolo 6 – Progettazione geotecnica

Il capitolo ha subito modifiche rilevanti. Dal punto di vista generale, è soppressa l'alternatività degli approcci, a favore di chiarezza. Nello specifico, la verifica nei riguardi degli SL idraulici è riformulata, a favore di sicurezza. I termini delle verifiche della stabilità dei pendii sono meglio specificati. È stata alleviata per alcuni casi la prescrizione di prove di carico su pali.

(5)

Sui pali di fondazione, ad esclusione di quelli sollecitati prevalentemente da azioni orizzontali, devono essere eseguite prove di carico statiche per controllarne il comportamento sotto le azioni di progetto. Tali prove devono essere spinte ad un carico assiale pari a 1,5 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE.

Il numero e l'ubicazione delle prove di carico devono essere stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del terreno di fondazione. In ogni caso, per ciascun sistema di fondazione il numero complessivo di prove non deve essere inferiore a:

- 1 se il numero di pali è inferiore o uguale a 20,
- 2 se il numero di pali è compreso tra 21 e 50,
- 3 se il numero di pali è compreso tra 51 e 100,
- 4 se il numero di pali è compreso tra 101 e 200,
- 5 se il numero di pali è compreso tra 201 e 500,
- il numero intero più prossimo al valore $5 + n/500$, se il numero n di pali è superiore a 500.

Fermo restando il numero complessivo delle prove di carico minimo sopra indicato, il numero di prove di carico statiche può essere ridotto se sono eseguite prove di carico dinamiche sostitutive, da tarare con quelle statiche di progetto su pali pilota, e siano effettuati controlli non distruttivi su almeno il 50% dei pali, per verificarne lunghezza e integrità strutturale.

In ogni caso, deve essere eseguita almeno una prova di carico statica.

(6)

Capitolo 7 – Progettazione per azioni sismiche

La revisione ha investito sia aspetti generali sia aspetti relativi ad alcuni tipi di strutture, accostandosi all'Eurocodice 8 e acquistando chiarezza. Sono meglio chiariti i termini del progetto in capacità, dei requisiti generali delle opere e i criteri di progettazione e sono stati raggruppati i fattori di sovrarresistenza richiesti per vari tipi di elementi strutturali. Più organiche sono le prescrizioni per elementi secondari, elementi non strutturali, elementi di fondazione.

Quanto alla sismicità di un sito, non viene più considerata la classificazione per zone sismiche ma l'accelerazione di progetto.

Quanto all'analisi strutturale, sono più articolati i fattori di comportamento (ex fattori di struttura) riduttivo delle sollecitazioni di progetto nell'analisi lineare. L'analisi modale con spettro di risposta rimane il riferimento per determinare gli effetti dell'azione sismica, pur essendone consentite altre, più semplici o più raffinate. Alcune formule, in particolare per valutare il periodo di vibrazione e gli spostamenti, sono modificate. Sono ridefiniti altresì (par. 7.3.6) i parametri di verifica ai vari SL e della classe d'uso, **di elementi strutturali e non strutturali, impianti.**

(7)

Capitolo 8 - Costruzioni esistenti

In linea generale il Capitolo 8 tratta le costruzioni esistenti, definendo i criteri generali per la valutazione della sicurezza e per la progettazione degli interventi sugli edifici esistenti in presenza di azioni sismiche, in base alla distinzione fondamentale delle tre diverse categorie d'intervento che possono essere applicate (interventi di riparazione o interventi locali, interventi di miglioramento e interventi di adeguamento) e con riferimento alle caratteristiche materiche dei manufatti (costruzioni in muratura, in calcestruzzo, in acciaio o miste).

Per quanto concerne le principali modifiche apportate rispetto alle NTC 2008, si osserva:

Al § 8.3, confermando che le verifiche sugli edifici esistenti vanno generalmente effettuate per i soli SLU, è stato precisato che per edifici di classe IV sono richieste anche le verifiche agli SLE specificate al § 7.3.6; in quest'ultimo caso potranno essere adottati livelli prestazionali ridotti. Si è inoltre precisato che *"Nelle verifiche sismiche il livello di sicurezza della costruzione è quantificato attraverso il rapporto ζ_E tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione; l'entità delle altre azioni contemporaneamente presenti è la stessa assunta per le nuove costruzioni ... "*:

(8)

Si dovrà prevedere l'impiego di metodi di analisi e di verifica dipendenti dalla completezza e dall'affidabilità dell'informazione disponibile e l'uso di coefficienti legati ai "fattori di confidenza" che, nelle verifiche di sicurezza, modifichino i parametri di capacità in funzione del livello di conoscenza (v. §8.5.4) delle caratteristiche sopra elencate.

I valori di progetto delle resistenze meccaniche dei materiali verranno valutati sulla base delle indagini e delle prove effettuate sulla struttura, tenendo motivatamente conto dell'entità delle dispersioni, prescindendo dalle classi discretizzate previste nelle norme per le nuove costruzioni.

Per le prove di cui alla Circolare 08 settembre 2010, n. 7617/STC, il prelievo dei campioni dalla struttura e l'esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001.

Nella valutazione della sicurezza, da effettuarsi ogni qual volta si eseguano interventi strutturali di miglioramento o adeguamento di cui al § 8.4, il progettista dovrà esplicitare in un'apposita relazione, esprimendoli in termini di rapporto fra capacità e domanda, i livelli di sicurezza precedenti all'intervento e quelli raggiunti con esso.

8.4.2. INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO

La valutazione della sicurezza e il progetto di intervento dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme.

A meno di specifiche situazioni relative ai beni culturali, per le costruzioni di classe III ad uso scolastico e di classe IV il valore di ζ_E , a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,6 mentre per le rimanenti costruzioni di classe III e per quelle di classe II il valore di ζ_E , sempre a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere incrementato di un valore comunque non minore di 0,1. Nel caso di interventi che prevedano l'impiego di sistemi di isolamento, per la verifica del sistema di isolamento, si deve avere almeno $\zeta_E = 1,0$.

Capitolo 11 – Materiali e prodotti per uso strutturale

È il capitolo che ha subito le maggiori revisioni, in ragione dell'intervenuto Regolamento UE (CPR), che fissa i Requisiti di base (RB) e le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione. In particolare, rispetto alle NTC2008, le principali modifiche sono le seguenti.

11.1 – Generalità

Si è introdotta una definizione più puntuale dei materiali e prodotti per uso strutturale, che consentono a un'opera che li incorpora di soddisfare le prestazioni relative al RB n. 1: Resistenza meccanica e stabilità; sono quindi aggiornate le definizioni, fra cui quella di Valutazione Tecnica Europea (European Technical Assessment – ETA) (ex Benestare Tecnico Europeo, sempre ETA, dove A stava per Approval), del Certificato di Valutazione Tecnica – CVT (ex CIT) e della Dichiarazione di prestazione (ex Dichiarazione di conformità). Viene chiarito che il CVT è rilasciato **anche** sulla base di Linee Guida del C.S. LL.PP. **ove disponibili** e viene prevista una norma transitoria per i CIT in corso.

(11)

Capitolo 11.1 – Generalità

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) materiali e prodotti per i quali sia disponibile, per l'uso strutturale previsto, una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se corredati della "Dichiarazione di Prestazione" e della Marcatura CE, prevista al Capo II del Regolamento UE 305/2011;

B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma europea armonizzata oppure la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il fabbricante abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

C) materiali e prodotti per uso strutturale non ricadenti in una delle tipologie A) o B. In tali casi il fabbricante dovrà pervenire alla Marcatura CE sulla base della pertinente "Valutazione Tecnica Europea" (ETA), oppure dovrà ottenere un "Certificato di Valutazione Tecnica" rilasciato dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale, anche sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ove disponibili; con decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, su conforme parere della competente Sezione, sono approvate Linee Guida relative alle specifiche procedure per il rilascio del "Certificato di Valutazione Tecnica".

(12)

Circolare esplicativa

Approvata dal Consiglio Superiore in data 27 luglio 2018 con voto n.29/2017, è stata pubblicata di recente.

Capitolo C2 “Sicurezza e Prestazioni Attese”

Il Capitolo C2 illustra i principi fondamentali da seguire per raggiungere i requisiti di sicurezza e le prestazioni attese delle opere.

Molto importanti sono i chiarimenti inerenti il concetto di **Vita Nominale di progetto** (C.2.4.1), specificando che a V_N fanno *convenzionalmente* riferimento i fenomeni dipendenti dal tempo (azione sismica) e che la **classe d’uso** definisce i livelli minimi di sicurezza differenziati in relazione alla funzione svolta nella costruzione e, pertanto, alle conseguenze che ne derivano in caso di fallimento; il livello di prestazione da fornire alla costruzione deve scaturire da una interazione fra Committente e Progettista.

In merito al “Periodo di riferimento per l’azione sismica” (par. C 2.4.3), vengono chiariti i casi in cui sarà opportuno fare ricorso a coefficienti d’uso > 2.0 , per “**attività a rischio di incidente rilevante**” per le quali risultano essere presenti scenari incidentali con impatto all’esterno dell’attività stessa (sezione L dell’allegato 5 al D. Lgs. 105/2015).

Per le strutture il cui collasso può dar luogo ad incidente rilevante si adotteranno i seguenti valori di coefficienti d’uso:

$C_u > 2$ per attività a rischio di incidente rilevante per i quali risultano essere presenti scenari incidentali con impatto all’esterno dell’attività stessa (sezione L dell’allegato 5 al D. Lgs 105/2015) con categorie di effetti di inizio letalità ed elevata letalità. I valori di soglia da prendere in considerazione per tali categorie di effetti sono quelli indicati nella tabella 2 del punto 6.2 del decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 9 maggio 2001. In attesa di più specifiche successive indicazioni normative è possibile assumere cautelativamente $C_u = 2,5$.

Capitolo C3: “Azioni sulle Costruzioni”

Il Capitolo C3 della Circolare tratta dei carichi, nominali e/o caratteristici, relativi alle costruzioni, nell’ottica di un ulteriore avvicinamento delle norme nazionali agli Eurocodici.

Viene chiarito che per le **costruzioni scolastiche** si applicano i valori dei sovraccarichi riportati nelle vigenti NTC e che le prescrizioni sui carichi contenute nel D.M. 18.12.1975 non si applicano ai sensi dell’articolo 12, comma 5, della Legge 11 gennaio 1996, n. 23.

Capitolo C5 Ponti

Il Capitolo C5 riguarda i criteri generali e le indicazioni tecniche per la progettazione e l’esecuzione dei ponti stradali e ferroviari.

Trattazione più approfondita delle questioni relative alla “**Compatibilità idraulica**” anche riguardo ai ponti esistenti, viene specificamente trattata la progettazione dei **tombini**.

Sono riportate indicazioni aggiuntive in merito alla modalità di dimensionamento e posa in opera delle **barriere di sicurezza stradali**, anche in relazione alle loro modalità di qualificazione.

Ponti Ferroviari: Interazione treno-binario-struttura e modelli di carico a fatica.

C8.4.3 INTERVENTO DI ADEGUAMENTO

L'intervento di adeguamento ha l'obiettivo di raggiungere i livelli di sicurezza richiesti per gli edifici di nuova costruzione così come specificati nel § 8.4.3 delle NTC.

Per questa categoria di interventi la valutazione della sicurezza è obbligatoria e finalizzata a stabilire se la struttura, a seguito dell'intervento, è in grado di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto con il grado di sicurezza richiesto dalle NTC.

Non è necessario il soddisfacimento delle prescrizioni sui dettagli costruttivi (per esempio armatura minima, passo delle staffe, dimensioni minime di travi e pilastri, ecc.) previste per le costruzioni nuove.

Negli interventi di adeguamento delle costruzioni nei confronti delle azioni sismiche è richiesto, generalmente, il raggiungimento del valore unitario del parametro ζ_E ; nel caso di semplici variazioni di classe e/o destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi verticali in fondazione superiori al 10% (caso c) del § 8.4.3 delle NTC è ammesso un valore minimo di ζ_E pari a 0,8. **È assimilabile a tale situazione anche l'adeguamento sismico deciso dal proprietario a seguito di inadeguatezza riscontrata attraverso la valutazione di sicurezza di cui al § 8.3 delle NTC, quando non ricada nei casi a), b) o d).**

C8.5.3 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

Il § 8.5.3 delle NTC tratta della conoscenza delle caratteristiche di resistenza e deformabilità dei materiali con i quali è realizzato un fabbricato.

La norma prevede che per le prove di cui alla Circolare 08 settembre 2010, n. 7617/STC o eventuali successive modifiche o integrazioni, il prelievo dei campioni dalla struttura e l'esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001. Ciò fa riferimento, esclusivamente, al prelievo dei campioni per le prove distruttive i cui esiti sono soggetti a certificazione ai sensi dello stesso articolo 59 del DPR 380/01.

In tal senso le NTC hanno voluto ricondurre ad un modello unitario - in termini di qualità e responsabilità - l'intero loro processo costruttivo e, conseguentemente anche l'attività di prelievo, quale ad esempio il carotaggio, giacché le prove comprendono ogni fase: dal prelievo del materiale, alla verifica fisica, chimica e meccanica della carota stessa. Il carotaggio costituisce una prima analisi, almeno qualitativa, di resistenza fisica del campione che si sta prelevando; l'operazione di carotaggio stessa è, inoltre, in grado di influenzare in maniera determinante, essa stessa, la resistenza fisica del campione che si sta prelevando,

Capitolo C9: Collaudo Statico

Il Capitolo 9 riporta le prescrizioni generali relative al collaudo statico delle opere. Indicazioni specifiche sono fornite sulle prove di carico, con particolare attenzione alle prove di carico su strutture prefabbricate e ponti.

la Circolare ribadisce che il collaudo statico, in generale, deve essere eseguito **in corso d'opera**.

Poiché il collaudo statico riguarda l'intero contenuto del progetto strutturale nonché delle relative eventuali varianti depositate presso gli uffici competenti, esso comprende anche una valutazione delle previsioni progettuali relative ad **elementi non strutturali** (qualora riportati negli elaborati progettuali), i quali assumono rilevanza nel comportamento dinamico dell'opera, in termini di incolumità delle persone, danni e funzionalità dell'opera stessa.

Sono state fornite utili indicazioni riguardo alle procedure ed alla esecuzione delle **prove di carico**.

Capitolo C11: Materiali e Prodotti ad uso strutturale

Il Capitolo 11 precisa i contenuti tecnici delle NTC fornendo le regole di **qualificazione, certificazione ed accettazione dei materiali e prodotti per uso strutturale**, rese coerenti con le procedure consolidate del Servizio Tecnico Centrale e del Consiglio Superiore e con le disposizioni comunitarie in materia, in generale improntate all'incremento della **credibilità** e della **tracciabilità** della filiera e delle responsabilità del settore, ma anche della **semplificazione** delle relative procedure quale incentivo alla fondamentale **innovazione** nel settore.

Si chiariscono alcune procedure, si riportano le definizioni necessarie per la corretta lettura e applicazione della norma, chiarendo i ruoli e le competenze dei vari organi istituzionali italiani ed europei nell'ambito della qualificazione dei prodotti per uso strutturale.

Si dettagliano alcuni aspetti relativi **alle specifiche per il calcestruzzo**, ai **controlli** di qualità, alla valutazione preliminare del conglomerato, al prelievo e alle prove sui campioni, nonché ai controlli di accettazione.

C11.2.5.2 CONTROLLO DI ACCETTAZIONE DI TIPO B

Il controllo di Tipo B è obbligatorio quando la quantità di miscela omogenea di calcestruzzo impiegato in un'opera è uguale o superiore a 1500 m³. Il controllo di Tipo B è costituito quindi da almeno 15 prelievi, ciascuno dei quali eseguito su 100 m³ di getto di miscela omogenea.

Il Controllo di Tipo B è ritenuto accettabile se, per un numero di prelievi non minore di 15, sono verificate entrambe le disuguaglianze:

$$1) R_{c,min} \geq R_{ck} - 3,5$$

$$2) R_{cm28} \geq R_{ck} + 1,48 s$$

con s = scarto quadratico medio.

Qualora la quantità di miscela omogenea da impiegare nell'opera sia maggiore di 1500 m³, ai fini del controllo si consiglia la seguente procedura:

- 1) in prima fase, si esegue il controllo sul primo gruppo di 15 prelievi (30 provini);
- 2) successivamente, si esegue il controllo sul secondo gruppo di 15 prelievi;
- 3) contestualmente si esegue anche il controllo su tutti i prelievi disponibili (in questo caso 30);
- 4) si prosegue con la medesima procedura per i successivi gruppi di 15 prelievi, ovvero prima sull'ultimo gruppo di 15, poi sulla somma di tutti i precedenti;
- 5) qualora l'ultimo gruppo disponibile sia inferiore a 15 prelievi, questi si aggiungono al precedente gruppo.

I requisiti prestazionali più stringenti, adottati per i controlli di Tipo B, sono finalizzati a garantire la costanza prestazionale della miscela. In tal senso viene anche precisato che non possono essere accettati calcestruzzi con coefficiente di variazione (s/R_m) superiore a 0,3, dove s è lo scarto quadratico medio e R_m è la resistenza media dei prelievi (N/mm²). Inoltre, la norma prevede che con coefficiente di variazione superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al § 11.2.7.

(19)

C11.2.6. CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA

Può essere utile, spesso necessario, quando si presentino uno o più casi fra quelli previsti chiaramente dalla norma stessa, ovvero ogni qualvolta il Collaudatore ne ravvisi l'opportunità, controllare la resistenza del calcestruzzo già gettato in opera ed indurito.

È opportuno tenere sempre presente che tali prove non sono in ogni caso sostitutive dei controlli di accettazione, ma possono essere utili al Direttore dei lavori od al Collaudatore per formulare un giudizio tecnico sul calcestruzzo in opera.

Fatti salvi i diversi tipi di prove non distruttive che possono essere impiegate, quando il controllo della resistenza del calcestruzzo in opera viene effettuato mediante carotaggio, si rammenta che per quanto attiene le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei saggi estratti e le relative modalità di prova a compressione, si può fare riferimento alle norme UNI EN 12504-1, UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-2 e UNI EN 12390-3, nonché alle *Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera* emanate dal Servizio Tecnico Centrale.

Sulla base di quanto sopra, vista la complessità delle operazioni descritte, le NTC, al § 8.5.3, prevedono esplicitamente che il prelievo dei saggi e le relative prove siano effettuati da uno dei laboratori di cui all'articolo 59 del D.P.R. 380/2001. Ciò anche al fine di rendere coerente tutta la procedura di controllo sul calcestruzzo in opera mediante prelievo di saggi, che già prevede che le prove sulle carote siano eseguite e certificate da uno dei laboratori di cui all'articolo 59 del D.P.R. 380/2001.

**Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Servizio Tecnico Centrale**

**LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE
CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO IN OPERA.**

LUGLIO 2017 (PUBBLICATE IN OTTOBRE 2017)

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



Circolare esplicativa (controlli sul cls)

I certificati riportanti gli esiti delle prove di accettazione sono acquisiti dal Direttore dei Lavori, **cui devono essere consegnati in originale, indipendentemente dal soggetto che effettua il pagamento della prestazione**, ovvero trasmessi allo stesso Direttore dei Lavori, firmati digitalmente, tramite PEC ai sensi del Codice dell'Amministrazione Digitale. I Laboratori ufficiali registrano e documentano l'identità sia dei soggetti che consegnano i provini, saggi o campioni, sia di quelli cui il Laboratorio consegna i certificati, prendendo nota ed acquisendo l'eventuale delega sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

Il prelievo dei provini in concomitanza dell'esecuzione dei getti costituisce un momento importante dei controlli di sicurezza sulle strutture in calcestruzzo, controlli sanciti dalla Legge n. 1086/71, poi richiamati nel DPR n. 380/2001, e descritti nel § 11.2.5 delle NTC. Per tale motivo al § 11.2.5.3 delle NTC è riportata una serie di prescrizioni relative alle modalità di prelievo dei provini, ai compiti ed alle relative responsabilità attribuite in tal senso al Direttore dei lavori ed al laboratorio di prove autorizzato.

Premesso che se il prelievo dei campioni viene effettuato correttamente, i due provini di uno stesso prelievo non possono presentare valori di resistenza sensibilmente differenti, la norma stabilisce che il prelievo (due provini) non può essere considerato valido, ai fini del controllo di accettazione di cui al successivo punto C11.2.5, **se la differenza fra i valori di resistenza dei due provini supera il 20% del valore inferiore** (NTC, §11.2.4); si rinvia al § 11.2.5.3 delle NTC per le determinazioni da assumersi in tale evenienza.

In primo luogo la norma ha inteso sottolineare i compiti attribuiti al Direttore dei Lavori, che deve assicurare la propria presenza alle operazioni di prelievo dei provini di calcestruzzo nella fase di getto, provvedendo sotto la propria responsabilità ad una serie di adempimenti.

C11.2.12 CALCESTRUZZI FIBRORINFORZATI (FRC)

Le NTC definiscono il calcestruzzo FRC come “caratterizzato dalla presenza di fibre discontinue nella matrice cementizia” e stabiliscono che sia per la sua qualificazione che per la progettazione delle strutture in FRC, si dovrà fare esclusivo riferimento a specifiche disposizioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, rese attraverso apposite Linee Guida.

(Sono in fase di pubblicazione le *Linea Guida per la identificazione, la qualificazione, la certificazione di valutazione tecnica ed il controllo di accettazione dei calcestruzzi fibrorinforzati FRC (Fiber Reinforced Concrete)*).

Al riguardo occorre precisare che secondo le dizioni comunemente adottate nel settore della tecnologia delle costruzioni, un calcestruzzo fibrorinforzato ad uso strutturale, per essere definito tale, deve essere caratterizzato da un dosaggio minimo delle fibre al suo interno. Le norme CNR-DT 204/2006 “Istruzioni per la progettazione, l’esecuzione ed il controllo di strutture di calcestruzzo fibrorinforzato”, indicano che “per impieghi strutturali deve essere garantito un dosaggio minimo di fibre” e quantificano tale dosaggio come “non inferiore allo 0.3% in volume”.

Pertanto, a meno di specifiche indicazioni eventualmente riportate nelle sopracitate Linee Guida, per quantitativi inferiori a tale dosaggio, allo stato un calcestruzzo che preveda l’utilizzo di fibre non può essere definito, ai fini strutturali, come “*fibrorinforzato*” e quindi il suo impiego, non vincolato dalle procedure autorizzative di cui al citato p.to 11.2.12, può fare riferimento alle prescrizioni per il calcestruzzo normale, contenute nei pertinenti Capitoli delle NTC.



Grazie per l'attenzione

Sito del Consiglio Superiore LL.PP.:

www.cslp.it

ing. Antonio Lucchese

(25)

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici