



ING. RICCARDO MONTECROCI

## **COMUNE DI TOANO**

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

# **FONDO NAZIONALE INTEGRATIVO PER I COMUNI MONTANI ANNUALITA' 2018-2021 E RESIDUI 2014-2017 - MESSA IN SICUREZZA E CONSOLIDAMENTO DEL CIMITERO DI CERREDOLO – CUP: F79G19000210002**

Località di intervento:  
**Via Corbella, 42010 Toano (RE)**

Progettista:  
**Ing. Riccardo Montecroci**

Committente:  
**Comune di Toano**

## **ST-02**

### **RELAZIONE SUI MATERIALI**



**INDICE**

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | DATI GENERALI .....                                  | 3 |
| 2   | MATERIALI UTILIZZATI.....                            | 3 |
| 2.1 | CALCESTRUZZO DI SOTTOFONDAZIONE.....                 | 3 |
| 2.2 | CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE.....             | 3 |
| 2.3 | CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI .....                    | 3 |
| 2.4 | CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI .....                    | 4 |
| 2.5 | ACCIAIO DA CALCESTRUZZO .....                        | 4 |
| 3   | PROCEDURE E PROVE SPERIMENTALI DI ACCETTAZIONE ..... | 5 |
| 4   | CONTROLLI DI ACCETTAZIONE .....                      | 6 |
| 5   | MODALITA' E POSA DEI MATERIALI .....                 | 8 |
| 5.1 | CALCESTRUZZO .....                                   | 8 |

## 1 DATI GENERALI

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Oggetto</b>                     | FONDO NAZIONALE INTEGRATIVO PER I COMUNI MONTANI ANNUALITA' 2018-2021 E RESIDUI 2014-2017 - MESSA IN SICUREZZA E CONSOLIDAMENTO DEL CIMITERO DI CERREDOLO – CUP: F79G19000210002 |
| <b>Committente</b>                 | Comune di Toano  |
| <b>Progettista architettonico</b>  | Ing. Montecroci Riccardo   |
| <b>Progettista delle strutture</b> | Ing. Montecroci Riccardo   |
| <b>Ubicazione</b>                  | Via Corbella, 42010 Toano (RE)   |
| <b>Vita nominale dell'opera</b>    | $V_N > 50$ anni  |
| <b>Classe d'uso</b>                | Classe II  |

## 2 MATERIALI UTILIZZATI

### 2.1 CALCESTRUZZO DI SOTTOFONDAZIONE

Classe di resistenza: C 12/15

Classe di esposizione in riferimento alla Norma UNI EN 206-1: X0

Classe di consistenza:  $\geq S4$

Max rapporto acqua/cemento: 0,60

Max dimensione inerti: 20 mm

### 2.2 CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE

Classe di resistenza: C 25/30

Classe di esposizione in riferimento alla Norma UNI EN 206-1: XC2

Classe di consistenza: SCC

Copriferro minimo: 40 mm

Max rapporto acqua/cemento: 0,50

Max dimensione inerti: 20 mm

### 2.3 CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI

Classe di resistenza: C 25/30

Classe di esposizione in riferimento alla Norma UNI EN 206-1: XC2

Classe di consistenza:  $\geq S4$

Copriferro minimo: 40 mm

Max rapporto acqua/cemento: 0,50

Max dimensione inerti: 20 mm

## **2.4 CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI**

Classe di resistenza: C 32/40

Classe di esposizione in riferimento alla Norma UNI EN 206-1: XC4

Classe di consistenza:  $\geq$  S4

Copriferro minimo: 25 mm

Max rapporto acqua/cemento: 0,50

Max dimensione inerti: 20 mm

## **2.5 ACCIAIO DA CALCESTRUZZO**

Acciaio B450C

$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$   $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$

*Tutti i materiali dovranno rispettare i criteri ambientali minimi (CAM).*

### 3 PROCEDURE E PROVE SPERIMENTALI DI ACCETTAZIONE

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si danno indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17 gennaio 2018.

Per il progetto delle opere in conglomerato cementizio armato, viene identificato mediante la resistenza convenzionale caratteristica a compressione misurata su provini cubici  $R_{ck}$  (lato 150 mm) o cilindrici  $f_{ck}$  (diametro  $d=150$  mm e altezza,  $h=300$  mm), definita come quel particolare valore della resistenza a compressione al di sotto del quale ci si può attendere di trovare al massimo il 5% della popolazione di tutti i valori delle resistenze di prelievo.

Si ammette che la resistenza a compressione su cilindri ( $f_{ck}$ ) risulta l'83% (in accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018) di quella determinata impiegando provini cubici:  $f_{ck} = 0.83 R_{ck}$ .

Il valore medio della resistenza del calcestruzzo in opera, debitamente trasformato in resistenza cubica, non deve essere inferiore all'85% della  $R_{ck}$  prescritta misurata sui provini cubici prelevati a bocca di betoniera.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

Nelle NTC 2018, la resistenza caratteristica designa quella dedotta da prove su provini come sopra descritti, confezionati e stagionati ed eseguite a 28 giorni di maturazione. Si dovrà tener conto degli effetti prodotti da eventuali processi accelerati di maturazione. In tal caso potranno essere indicati altri tempi di maturazione a cui riferire le misure di resistenza ed il corrispondente valore caratteristico.

Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure.

Per gli acciai, i controlli obbligatori da effettuare sono:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

Lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.).

Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

Forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

#### 4 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

Calcestruzzo indurito: i controlli di accettazione sono obbligatori; il D.L. ha obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del D.L. o di un tecnico di sua fiducia, che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.

La richiesta di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

| Quantitativo di CLS omogeneo | Tipologia controllo di accettazione | Numero minimo prelievi (*) | Note   |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|
| $\leq 100$ mc                | Tipo A                              | 3                          | È consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero         |
| $\leq 300$ mc                |                                     | 3                          | Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo |
| $> 1500$ mc                  | Tipo B                              | 15                         | Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo |

(\*) Ogni prelievo è costituito da una coppia di cubetti prismatici o cilindrici di dimensioni conformi

Acciaio per cemento armato: il prelievo dei campioni va effettuato a cura del D.L. o di un tecnico di sua fiducia, che deve assicurarsi mediante sigle, etichettature indelebili, ecc, la corretta riconducibilità e tracciabilità della fornitura di materiale.

Ogni fornitura di acciaio deve essere accompagnata dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

I controlli devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione in ragione di 3 spezzoni , marchiati, dello stesso diametro, scelto entro ciascun lotto di uno stesso stabilimento di produzione; in caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati provenga da un Centro di trasformazione, il D.L. dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al paragrafo 11.3.1.7 delle NTC 2018, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli menzionati sopra.

In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del D.L.; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc, che i campioni inviati per le prove al laboratorio siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

I certificati emessi dal laboratorio di prova devono contenere i valori della resistenza meccanica dell'acciaio e l'esito della prova di piegamento.

| Provenienza             | Numero di prelievi   | Numero e lunghezza spezzoni di acciaio per ogni prelievo |
|-------------------------|--|--|
| Unico stabilimento      | Controlli da effettuarsi su ogni diametro                        | 3 spezzoni<br>da 120 cm                                  |
| Differenti stabilimenti | Controlli da effettuarsi su tutti i diametri per ogni produttore |  |

**Acciai per strutture metalliche e composte:** il prelievo dei campioni va effettuato a cura del D.L. o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante contrassegni, sigle, etichettature indelebili atti ad individuare il lotto e la colata di provenienza, che i campioni inviati per le prove al laboratorio siano coerenti con il materiale prelevato.

I controlli in cantiere devono essere eseguiti effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il D.L. dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al paragrafo 11.3.1.7 delle NTC 2008, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli menzionati sopra.



In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del D.L.; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc, che i campioni inviati per le prove al laboratorio siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

| Provenienza  | Numero e lunghezza spezzoni prelevati per ogni categoria |
|--|--|
| Stesso lotto di spedizione costituito da un massimo di 30 Ton. | 3 spezzoni da 50 cm                                      |

## 5 MODALITA' E POSA DEI MATERIALI

Con riferimento ai dettagli costruttivi degli elementi strutturali vengono fornite le indicazioni applicative necessarie per l'ottenimento delle prestazioni indicate nelle NTC 4.1.6 "dettagli costruttivi".

Verranno utilizzati adeguati accorgimenti in fase di esecuzione dell'opera, garantendo la correttezza di esecuzione delle varie prescrizioni progettuali.

### 5.1 Calcestruzzo

Il piano di posa delle fondazioni dovrà essere accuratamente spianato e compattato. Si dovrà curare di non permettere rimaneggiamenti al terreno, di allontanare le eventuali acque stagnanti e, prima delle opere di sottofondazione, si dovrà controllare che il piano non abbia subito deterioramenti soprattutto nel caso in cui lo scavo sia rimasto a lungo aperto.

E' assolutamente vietato gettare il conglomerato cementizio con la base a diretto contatto con il terreno qualunque sia la natura e la consistenza del terreno stesso; pertanto tra il terreno e la superficie di base delle strutture dovrà essere interposto uno strato di magrone di spessore non inferiore a 10 cm.

Prima di procedere al getto del conglomerato, oltre a verificare che l'armatura corrisponda esattamente alle indicazioni di progetto, si dovrà accertare che l'armatura stessa corrisponda a quanto prescritto nei riguardi delle giunzioni, dei ripiegamenti, dello sfalsamento delle interruzioni, dell'interferro, del copriferro, delle staffature, ecc.

Infine bisognerà accertarsi che le legature e il fissaggio delle armature siano tali da garantire l'invariabilità della posizione delle barre durante il getto, la battitura o la vibrazione del conglomerato. Tutti i getti dovranno comunque essere autorizzati dalla direzione lavori.

Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle pareti interne dei casseri.

Una particolare cura dovrà essere rivolta al controllo ed alla pulizia del fondo, della casseratura.

I casseri in legno, specialmente nella stagione estiva, dovranno essere moderatamente bagnati; così dicasi per ogni altro elemento suscettibile di assorbire acqua, con il quale il conglomerato dovrà venire a contatto. Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione e vibratura dello stesso. Le riprese di getto saranno di regola evitate; qualora si rendessero necessarie, tali riprese saranno preventivamente concordate con la Direzione Lavori, e saranno eseguite nelle zone di minore sollecitazione con giunti appositamente organizzati. Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite d'acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere: a questo scopo si controllerà la consistenza e plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici, a giudizio della D. L. - E' vietata l'aggiunta di acqua nell'autobetoniera. Se non altrimenti disposto con particolare autorizzazione scritta, è vietato porre in opera il calcestruzzo quando la temperatura scenda al di sotto di un livello che possa dar luogo a pericolo di gelo. I getti dovranno essere eseguiti a temperatura compresa tra 5 e 27 gradi. Le strutture saranno mantenute umide fino alla sufficiente maturazione del getto. Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate l'esecuzione dei getti dovrà essere limitata alle ore più fresche del mattino e della sera. La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione dei venti, previa autorizzazione della Direzione dei lavori, mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione ed il ultimo allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente o combinati.

Il disarmo deve avvenire solo quando il conglomerato ha raggiunto sufficiente resistenza per sopportare gli sforzi cui risulterà soggetto dopo il disarmo stesso. Il disarmo deve avvenire per gradi in modo da evitare urti ad azioni dinamiche in genere.

L'opera e i materiali si intenderanno accettati solo se rispondenti a quanto prescritto precedentemente e alle modalità di esecuzione.

Sassuolo, Ottobre 2024

Il progettista delle strutture

Ing. Riccardo Montecroci

