



## COMUNE DI MARUGGIO

SETTORE III: LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONE DEL PATRIMONIO  
PUBBLICO

VIA VITTORIO EMANUELE, 41 - 74020 MARUGGIO

CUP: E17B16000640002

### PROGETTO ESECUTIVO

### INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

RTP:



RUP: Ing. Paolo Magrini



Studio Ing. De Venuto & Ass.



Geol. Francesco **Forte**

**ED.02.07**

### Relazione sui Materiali delle strutture

Prot. N.	Data	Scala	Codice intervento:
	Gennaio 2023	---	Codice SAP:

00	01/2023	Emesso per Progetto Esecutivo			
rev.	data	descrizione		red.	contr. appr.

## DESCRIZIONE

La presente relazione riguarda i materiali impiegati per la realizzazione delle opere a valenza strutturale previste dal progetto degli "INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA NEL COMUNE DEI MARUGGIO (TA)".

Fra le altre opere di sistemazione idraulica è prevista la realizzazione di un canale in sede propria che lungo il suo tracciato interseca la strada provinciale SP136.

Per l'intersezione con la strada è prevista la costruzione di un tombino di attraversamento da realizzare in opera in c.a., costituito da due spalle continue dello spessore 1.0 m e altezza netta di 4.30 m dal piede si fondazione orizzondale da 4.0 m di larghezza e 1.0 m di spessore.

L'impalcato è realizzato con travi prefabbricate in c.a.p. con sezione a I accostate ad interasse di 1.20 m e sormontata da soletta di ripartizione in c.a. dello spessore medio di 20 cm.

## MATERIALI IMPIEGATI

I materiali da impiegare per le strutture portanti principali, saranno conformi alla normativa vigente e rispondenti ai seguenti requisiti di seguito indicati.

### *Calcestruzzo C32/40*

modulo di elasticità:  $E_c = 33643 \text{ MPa}$  336428

modulo di elasticità tangenziale:  $G = 15292 \text{ MPa}$

modulo di Poisson:  $\nu = 0.1$

resistenza cilindrica caratteristica  $f_{ck} = 32 \text{ MPa}$

resistenza cubica caratteristica  $R_{ck} = 40 \text{ MPa}$

resistenza media a trazione  $f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{2/3} = 3,02 \text{ MPa}$

resistenza caratteristica a trazione  $f_{ctk}(5\%) = 0,7 f_{ctm} = 2,11 \text{ MPa}$

fattore di sicurezza parziale del materiale  $\gamma_c = 1,5 - \alpha = 0,85$

resistenza di calcolo a compressione allo SLU  $f_{cd} = \alpha f_{ck} / \gamma_c = 18,13 \text{ MPa}$

resistenza di calcolo a trazione allo SLU  $f_{ctd} = f_{ctk}(5\%) / \gamma_c = 1,40 \text{ MPa}$

classe di esposizione UNI EN 206-6 XC4

### *Acciaio B450C*

tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk} > 450 \text{ MPa}$

tensione caratteristica di rottura  $f_{tk} > 540 \text{ MPa}$

modulo di elasticità  $E_s = 206000 \text{ MPa}$

fattore di sicurezza parziale del materiale  $\gamma_s = 1,15$

resistenza di calcolo allo SLU  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391 \text{ MPa}$

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

### **1 Generalità**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette alle presenti norme, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- laboratori di prova notificati ai sensi della direttiva 89/106/CEE;
- laboratori di cui all'art. 59 del decreto del D.P.R. 380/2001;
- altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal servizio tecnico centrale.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualunque soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

### **2 Calcestruzzo**

Ai fini della valutazione del comportamento e della resistenza delle strutture in calcestruzzo, questo viene titolato ed identificato attraverso la classe di resistenza contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica  $R_{ck}$  e cilindrica  $f_{ck}$  a compressione uniassiale, espressa in MPa, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.

All'atto del progetto deve essere caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica  $R_{ck}$  e cilindrica  $f_{ck}$  a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.

Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ogni miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal direttore dei lavori con controlli sistematici in corso d'opera atti a verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto.

#### **2.1 Controlli di accettazione**

Il direttore dei lavori è tenuto ad effettuare le prove di accettazione.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee secondo le modalità di cui all'art. 11.2.5 del D.M. 17/01/2018:

- Controllo di tipo A (§ 11.2.5.1), riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 mc, è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 mc e per ogni giorno di getto. Nelle costruzioni con meno di 100 mc getto, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.
- Controllo di tipo B (§ 11.2.5.2), nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 mc di miscela omogenea, è rappresentato da un controllo ogni 1500 mc di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 mc.

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del direttore dei lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione, di un gruppo di due provini.

È obbligo del direttore dei lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del direttore dei lavori 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 domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ogni prelievo.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Le prove non richieste dal direttore dei lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sarà stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine e secondo quanto prescritto dal direttore dei lavori.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove

attestanti le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione", come di seguito indicato.

Nel caso in cui le resistenze a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfano i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela, oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera, si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso una serie di prove sia distruttive che non distruttive. Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione.

Il valor medio della resistenza del calcestruzzo in opera è definita come resistenza strutturale, e per le modalità di determinazione si farà riferimento alle norme UNI EN 12504, nonché alle linee guida pubblicate dal servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

Sono prove complementari quelle che eventualmente si eseguono al fine di stimare la resistenza del calcestruzzo in corrispondenza a particolari fasi di costruzione (precompressione, messa in opera) o condizioni particolari di utilizzo (temperature eccezionali, ecc.).

Il procedimento di controllo è uguale a quello dei controlli di accettazione.

Tali prove non possono però essere sostitutive dei "controlli di accettazione" che vanno riferiti a provini confezionati e maturati secondo le prescrizioni precedenti. I risultati di tali prove potranno servire al direttore dei lavori od al collaudatore per formulare un giudizio sul calcestruzzo in opera qualora non sia rispettato il "controllo di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di certificazione effettuata da organismi terzi indipendenti, autorizzati dal servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei lavori pubblici sulla base dei criteri di cui al D.M. 156 del 9/5/2003.

Il direttore dei lavori, che è tenuto a verificare quanto sopra, ricevere copia della certificazione del controllo di processo produttivo, prima dell'inizio della fornitura, e rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi. Il direttore dei lavori è tenuto comunque effettuare le prove di accettazione previste.

## **2.2 Componenti del calcestruzzo**

Nelle opere oggetto delle presenti norme devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità.

É escluso l'impiego di cementi alluminosi.

Gli aggregati per la produzione di calcestruzzo per uso strutturale devono essere ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Le prescrizioni ed i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati, dovranno fare riferimento alle UNI 8520:2005.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 2061:2006 ed UNI 11104:2004.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Gli additivi devono essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003.

Il produttore di miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzi, cui sia da aggiungere in cantiere l'acqua di impasto, deve documentare per ogni componente utilizzato la conformità alla relativa norma armonizzata europea.

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

A tal fine in fase di progetto la prescrizione, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e le regole di maturazione.

Ai fini della valutazione della durabilità, nella formulazione delle prescrizioni sul calcestruzzo, si potranno prescrivere anche prove per la verifica della resistenza alla penetrazione agli agenti aggressivi, ad esempio si può tener conto del grado di impermeabilità del calcestruzzo. A tal fine può essere determinata la profondità di penetrazione dell'acqua in pressione in mm.

### **3 Acciaio**

Tutti gli acciai oggetto delle presenti norme, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interna della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Le presenti norme prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- 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.

Ciascun prodotto qualificato deve essere e riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, tipo di acciaio e sua eventuale saldabilità, e riconducibile all'azienda produttrice ed allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il servizio tecnico centrale.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, tendono il prodotto non impiegabile.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero

sprovvisi di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Il riferimento deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il direttore dei lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

I certificati di prova, rilasciati da laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. 380/2001, dovranno essere uniformati ad un modello elaborato dal servizio tecnico centrale e devono contenere almeno:

- l'identificazione dell'azienda produttrice e dello stabilimento di produzione;
- l'indicazione del tipo di prodotto e della eventuale dichiarata saldabilità;
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il servizio tecnico centrale;
- gli estremi dell'attestato di qualificazione nonché l'ultimo attestato di conferma della qualificazione (per le sole verifiche periodiche);
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato;
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto ed i risultati delle prove;
- l'analisi chimica per i prodotti dichiarati saldabili (o comunque utilizzati per la fabbricazione di prodotti finiti e elettrosaldati);
- le elaborazioni statistiche previste.

Si definisce centro di trasformazione un impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere che confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere partendo da elementi base (barre, rotoli, reti, lamiere, profilati, ecc.) pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Si definiscono altresì centri di trasformazione i centri di prelavorazione di componenti strutturali, le officine di produzione di carpenterie metalliche, le officine di produzione di elementi strutturali di serie e le officine per la produzione di bulloni e chiodi.

I centri di trasformazione, identificati come "luogo di lavorazione", possono ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista, e sono tenuti ad effettuare controlli atti a garantire la permanenza delle caratteristiche, sia meccaniche che geometriche, del materiale originario.

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo intervento di un trasformatore devono essere accompagnati dalla seguente documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione:

- da dichiarazione di attività, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione delle prove di controllo interno, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione.

Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

### ***Acciaio per cemento armato***

Per la realizzazione di strutture in cemento armato è ammesso esclusivamente l'impiego dei seguenti acciai saldabili:

- acciaio B450C in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm;
- acciaio B450A in barre di diametro compreso tra 5 e 10 mm;

caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche utilizzate nei calcoli:

di snervamento  $f_{y,nom}$  450 N/mm<sup>2</sup>

di snervamento  $f_{t,nom}$  540 N/mm<sup>2</sup>

qualificati e controllati secondo le modalità di seguito riportate.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione lavori;
- in centri di trasformazione.

Si definisce centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, ecc.) e confeziona elementi strutturali saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti e direttamente impiegabili in opere in cemento armato.

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili e l'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature. In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati in ragione di 3 spezzoni di uno stesso diametro, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, da uno stesso stabilimento. I controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del direttore dei lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

La domanda di prove al laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.



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.

I certificati emessi dal laboratorio devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i valori delle grandezze misurate e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Ai fini della qualificazione, le barre devono superare con esito positivo prove di aderenza conformemente al metodo “Beam Test”, da eseguirsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. 380/2001, con le modalità specificate nella norma UNI EN 10080:2005.

#### **4 Elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p.**

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.

In particolare, deve essere presente ed operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del calcestruzzo, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito.

Detto sistema di controllo deve comprendere anche la produzione del calcestruzzo.

Tutti gli elementi prefabbricati dovranno essere dotati di marcatura CE, inoltre, si considerano assolti i requisiti procedurali di cui al deposito ai sensi della Legge 1086/1971, art. 9, ed alla certificazione di idoneità di cui alla Legge 64/1974, artt. 1 e 7. Resta comunque l'obbligo del deposito del progetto presso il competente ufficio regionale.

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie, deve essere appositamente contrassegnato da marchiatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.

Inoltre, per manufatti di peso superiore ad 8 kN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

Ogni fornitura in cantiere di elementi costruttivi prefabbricati, dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. 380/2001, da consegnare al direttore dei lavori dell'opera in cui detti elementi costruttivi vengono inseriti, che ne curerà la conservazione.

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

- i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera, compreso l'elenco degli elementi forniti con relativi contrassegni;
- apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali per le unioni e le opere di completamento;
- le istruzioni di montaggio, movimentazione, posa e regolazione dei manufatti;
- elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego e la manutenzione dei manufatti;
- certificato di origine firmato dal produttore, riportante il nominativo del progettista e copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal servizio tecnico centrale;
- documentazione, quando disponibile, attestante i risultati delle prove effettuate in stabilimento.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. 380/2001.

Il produttore di elementi prefabbricati dovrà altresì fornire al direttore dei lavori, e questi al committente, gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- destinazione del prodotto;
- requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
- prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

Nella documentazione di cui sopra il progettista deve indicare espressamente:

- le caratteristiche meccaniche delle sezioni, i valori delle coazioni impresse, i momenti di servizio, gli sforzi di taglio massimo, i valori dei carichi di esercizio e loro distribuzioni, il tipo di materiale protettivo contro la corrosione per gli apparecchi metallici di ancoraggio, dimensione caratteristiche dei cuscinetti di appoggio, indicazioni per il loro corretto impiego;
- se la sezione di un manufatto resistente deve essere completata in opera con getto integrativo,;
- la possibilità di impiego in ambiente aggressivo e le eventuali variazioni di prestazioni.

Prima di procedere all'accettazione dei manufatti, il direttore dei lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati, come prescritto ed è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi.