

# DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 9 GENNAIO 1996

## NORME TECNICHE PER IL CALCOLO, L'ESECUZIONE ED IL COLLAUDO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO, NORMALE E PRECOMPRESSO E PER LE STRUTTURE METALLICHE

### Art. 1.

Sono approvate le allegate norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui alla legge 5 novembre 1971 n. 1086, che si riportano in allegato al presente decreto e di cui formano parte integrante.

Sono altresì applicabili le norme tecniche di cui al precedente decreto 14 febbraio 1992 per la parte concernente le norme di calcolo e le verifiche col metodo delle tensioni ammissibili e le relative regole di progettazione e di esecuzione.

È consentita l'applicazione delle norme europee sperimentali Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo, parte 1 - 1, regole generali e regole per gli edifici - ed Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio, parte 1 - 1, regole generali e regole per gli edifici - nelle rispettive versioni in lingua italiana, pubblicate a cura dell'UNI (UNI ENV 1992 - 1 - 1, ratificata in data gennaio 1993 e UNI ENV 1993 - 1 - 1, ratificata in data giugno 1994), come modificate ed integrate dalle prescrizioni di cui alla parte I, sezione III, ed alla parte II, sezione III, delle norme tecniche di cui al comma 1.

### Art. 2.

L'adozione da parte del progettista, e sotto sua responsabilità, di uno dei sistemi normativi indicati rispettivamente nei commi 1, 2 e 3 dell'art. 1, ne comporta l'applicazione unitaria ed integrale all'intero organismo strutturale.

L'inosservanza delle norme di cui all'art. 1 è sanzionata ai sensi della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

<OMISSIS>

### Parte Generale

<OMISSIS>

### Sezione I

Prescrizioni generali e comuni

<OMISSIS>

#### 2.1. Calcestruzzo.

<OMISSIS>

##### 2.1.1. RESISTENZA A COMPRESSIONE SEMPLICE.

Le presenti norme sono basate sulla resistenza a compressione misurata su cubi di spigolo 15, 16 o 20 cm. La resistenza a compressione del calcestruzzo verrà valutata secondo le indicazioni dell'Allegato 2.

#### 2.2. Acciaio da cemento armato normale.

<OMISSIS>

##### 2.2.8 CONTROLLI SULLE ARMATURE.

###### 2.2.8.1. Modalità di prelievo e metodi di prova.

Il prelievo dei campioni e le prove saranno effettuati secondo la norma UNI 6407-69, salvo quanto stabilito ai punti 2.2.8.2., 2.2.8.3. per quanto riguarda la determinazione dei valori caratteristici  $f_{yk}$  o  $f_{(0,2)k}$  e  $f_{tk}$ .

###### 2.2.8.2. Controlli in stabilimento.

I produttori di barre lisce e ad aderenza migliorata, di fili trafilati, di reti e di tralicci elettrosaldati debbono sottoporre la loro produzione, presso i propri stabilimenti, a prove di carattere statistico seguendo le prescrizioni sotto riportate.

In tale caso i valori caratteristici  $f_{yk}$  o  $f_{(0,2)k}$  e  $f_{tk}$ , e, per barre e fili ad aderenza migliorata l'indice di aderenza, vengono determinati secondo le modalità indicate negli allegati 4, 5 e 6.

Ai produttori di acciai di cui al primo comma è fatto obbligo di tenere depositato presso il Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale, il catalogo aggiornato della loro produzione contenente tutti i dati tecnici previsti dalle presenti norme, ivi compresa l'eventuale saldabilità di cui al punto 2.2.6. Per la qualificazione della produzione i produttori devono sottoporsi agli adempimenti qui di seguito specificati e produrre la documentazione relativa al Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale che notifica al produttore l'avvenuto deposito ed accerta la validità e la rispondenza della documentazione stessa anche attraverso sopralluoghi, rilasciando apposito attestato:

1) Dimostrazione dell'idoneità del processo produttivo:

- il tipo di prodotti (tipo, dimensioni, composizione chimica);

- le condizioni generali della fabbricazione e dell'approvvigionamento dell'acciaio e del prodotto intermedio (billette, vergella);

- la descrizione degli impianti di produzione;

- l'organizzazione del controllo interno di qualità con l'indicazione dei responsabili aziendali;

- il Laboratorio Ufficiale responsabile delle prove di controllo.

2) Controllo continuo interno di qualità della produzione condotto su basi statistiche.

3) Verifica periodica della qualità da parte dei Laboratori Ufficiali.

Ogni 6 mesi i produttori di cui al primo comma sono tenuti inoltre ad inviare al Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale, i seguenti

documenti:

a) una dichiarazione attestante la permanenza delle condizioni iniziali di idoneità del processo produttivo e dell'organizzazione del controllo interno di qualità o le eventuali modifiche;

b) i risultati dei controlli interni eseguiti negli ultimi 6 mesi, per ciascun tipo di prodotto, da cui risulti il quantitativo di produzione, il numero delle prove

e l'elaborazione statistica delle tensioni di snervamento e di rottura;

c) i risultati dei controlli eseguiti dal Laboratorio Ufficiale (certificati e loro elaborazione) nello stesso periodo di cui al punto b), per le prove meccaniche

e chimiche;

d) il controllo della rispondenza degli indici di aderenza di cui ai punti b) e c) alle prescrizioni delle presenti norme;

e) la documentazione di conformità statistica, secondo una metodologia che deve essere dichiarata, delle tensioni di snervamento e di rottura di cui ai punti b) e c) tra loro e con le prescrizioni contenute nelle presenti norme tecniche.

Il mancato rispetto delle condizioni sopra indicate, accertato anche attraverso sopralluoghi, può comportare la decadenza della qualificazione.

Tutte le forniture di acciaio debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi e marchiate secondo quanto prescritto in 2.2.9. La data del certificato deve essere non anteriore di 3 mesi a quella di spedizione. Tale periodo può essere prolungato fino a 6 mesi qualora il produttore abbia comunicato ufficialmente al Laboratorio Ufficiale incaricato del controllo di avere sospeso la produzione, nel qual caso il certificato dovrà essere accompagnato da copia di detta comunicazione. Qualora la sospensione della produzione si protragga per oltre 5 mesi, la procedura di qualificazione dovrà essere ripresa *ab initio*.

#### 2.2.8.3. Prodotti provenienti dall'estero.

Gli adempimenti di cui al punto 2.2.8.2. si applicano anche ai prodotti provenienti dall'estero.

Per i prodotti provenienti da Paesi della Comunità economica europea nei quali sia in vigore una certificazione di idoneità tecnica riconosciuta dalle rispettive Autorità competenti, il produttore potrà, in alternativa a quanto previsto al primo comma, inoltrare al Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale domanda intesa ad ottenere il trattamento all'equivalenza della procedura adottata nel Paese di origine depositando contestualmente la relativa documentazione per i prodotti da fornire con il corrispondente marchio.

L'equivalenza della procedura di cui al precedente comma è sancita con decreto del Ministero dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

#### 2.2.8.4. Controlli in cantiere o nel luogo di lavorazione delle barre.

I controlli sono obbligatori e devono riferirsi agli stessi gruppi di diametri contemplati nelle prove a carattere statistico di cui al punto 2.2.8.2. e allegati 4 e 5 in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di diametri per ciascuna partita prescelta, sempreché il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri della partita. Le prove si effettuano presso un Laboratorio Ufficiale e riguardano la resistenza e la duttilità. I valori caratteristici delle grandezze  $f_{y0}$  e  $f_t(0,2)$  e  $f_t$  si valutano detraendo dalla media dei corrispondenti valori, riferiti ad uno stesso diametro, rispettivamente 10 N/mm<sup>2</sup> per  $f_{y0}$  e  $f_t(0,2)$  e 20 N/mm<sup>2</sup> per  $f_t$ .

Qualora il risultato non sia conforme a quello dichiarato dal produttore, il direttore dei lavori disporrà la ripetizione della prova su sei ulteriori campioni dello stesso diametro; in tal caso dalle medie dei nove valori si detraggono rispettivamente 20 N/mm<sup>2</sup> per  $f_{y0}$  e  $f_t(0,2)$  e 30 N/mm<sup>2</sup>.

Ove anche da tale accertamento i limiti dichiarati non risultino rispettati, il controllo deve estendersi, previo avviso al produttore, a 25 campioni, applicando ai dati ottenuti la formula generale valida per controlli in stabilimento (Cfr. Allegati 4 e 5).

L'ulteriore risultato negativo comporta l'inidoneità della partita e la trasmissione dei risultati al produttore, che sarà tenuto a farli inserire tra i risultati dei controlli statistici della sua produzione. Analoghe norme si applicano ai controlli di duttilità, aderenza e distacco al nodo saldato: un singolo risultato negativo sul primo prelievo comporta l'esame di sei nuovi spezzoni dello stesso diametro, un ulteriore singolo risultato negativo comporta l'inidoneità della partita.

Inoltre il direttore dei lavori dovrà comunicare il risultato anomalo sia al Laboratorio Ufficiale incaricato del controllo in stabilimento che al Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale.

I certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai devono riportare l'indicazione del marchio identificativo di cui al successivo punto 2.2.9., 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 Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale, dovrà essere riportata specifica annotazione sul certificato di prova.

<OMISSIS>

### 2.3. Acciaio da cemento armato precompresso.

<OMISSIS>

#### 2.3.3.1. Controlli in stabilimento.

I produttori di acciai per armature da precompressione debbono sottoporre la loro produzione, presso i propri stabilimenti, a prove a caratteristico, seguendo le prescrizioni di cui al punto 2.3.3.

I produttori dovranno contrassegnare cronologicamente la loro produzione numerando i lotti di fabbricazione. Per ciascun lotto saranno tenuti ad eseguire presso lo stabilimento di produzione controlli continuativi geometrici e meccanici dei quali riporteranno i risultati in appositi registri.

Tutte le forniture di acciaio debbono essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi e munite di un sigillo sulle legature con il marchio del produttore, secondo quanto indicato al punto 2.3.5. La data del certificato deve essere non anteriore di 3 mesi alla data di spedizione. Limitatamente alla resistenza a fatica e al rilassamento il certificato è utilizzabile se ha data non anteriore di un anno alla data di spedizione.

Tale periodo può essere prolungato fino a 6 mesi qualora il produttore abbia comunicato ufficialmente al laboratorio incaricato del controllo di avere sospeso la produzione; nel qual caso il certificato dovrà essere accompagnato da copia di detta comunicazione.

Qualora la sospensione della produzione si prolunghi per oltre 5 mesi, la procedura di qualificazione dovrà essere ripresa *ab initio*.

Il certificato può essere utilizzato senza limitazione di tempo per i lotti cui si riferiscono le prove citate nel certificato stesso.

#### 2.3.3.2. Controlli in cantiere o nel luogo di formazione dei cavi.

Il direttore dei lavori in cantiere o il tecnico responsabile dell'officina di formazione dei cavi, che assume a tale riguardo le responsabilità attribuite dalla legge al direttore dei lavori, deve controllare che si possano individuare in modo incontrovertibile l'origine e le caratteristiche del materiale. E' inoltre responsabilità del tecnico responsabile dell'officina di formazione dei cavi di documentare al direttore dei lavori la provenienza e le caratteristiche ed il marchio del materiale stesso.

Qualora il direttore dei lavori o il tecnico responsabile dell'officina di formazione dei cavi ritenesse di ricontrollare forniture di acciai che rispondano ai requisiti di cui sopra, valgono le seguenti norme.

<OMISSIS>

### 3. COLLAUDO STATICO.

#### 3.1. Prescrizioni generali.

Il collaudo di cui all'art. 7 della legge 5-11-1971, n. 1086, oltre al controllo del corretto adempimento delle prescrizioni formali di cui agli artt. 4, 6 e 9 della medesima legge, nonché dell'art. 5 ove il collaudo sia stato affidato in corso d'opera, dovrà comprendere i seguenti adempimenti tecnici:

- a) **ispezione generale dell'opera** nel suo complesso con particolare riguardo a quelle strutture o parti di strutture più significative da confrontare con i disegni esecutivi depositati in cantiere;
  - b) **esame dei certificati delle prove sui materiali**, articolato:
    - nell'accertamento del numero dei prelievi effettuati e della sua conformità al presente decreto a quanto fissato dagli allegati dello stesso;
    - nel controllo che i risultati elaborati delle prove siano compatibili con i criteri di accettazione fissati nei sopraccitati allegati;
  - c) **esame dei certificati di cui ai punti 2.2.8.2. e 2.3.3.1.;**
  - d) **controllo dei verbali delle eventuali prove di carico fatte eseguire dal direttore dei lavori;**
  - e) **esame dell'impostazione generale della progettazione strutturale, degli schemi di calcolo e delle azioni considerate.**
- Inoltre, nell'ambito della propria discrezionalità, **il collaudatore potrà richiedere:**
- A) di effettuare quegli accertamenti utili per formarsi il convincimento della sicurezza dell'opera, quali:
- **prove di carico** da eseguirsi secondo le modalità previste nel successivo punto 3.2.;
  - **saggi** diretti sui conglomerati con prelievi di campioni e controllo delle armature;
  - **controlli** non distruttivi sulle strutture;
- B) **documentazioni integrative di progetto.**

### 3.2. Prove di carico.

Le prove di carico, ove ritenute necessarie dal collaudatore, rispetteranno le modalità sottoindicate, e non potranno avere luogo prima che sia stata raggiunta la resistenza che caratterizza la classe di conglomerato prevista e, in mancanza di precisi accertamenti al riguardo, non prima di 28 giorni dalla ultimazione del getto.

**Il programma delle prove deve essere sottoposto al direttore dei lavori ed al progettista e reso noto al costruttore.**

**Le prove di carico si devono svolgere con le modalità indicate dal collaudatore che se ne assume la piena responsabilità, mentre, per quanto riguarda la loro materiale attuazione e in particolare per le eventuali puntellazioni precauzionali, è responsabile il direttore dei lavori.**

I carichi di prova devono essere, di regola, tali da indurre le sollecitazioni massime di esercizio per combinazioni rare. In relazione al tipo della struttura ed alla natura dei carichi le prove devono essere convenientemente protratte nel tempo.

L'esito della prova potrà essere valutato sulla base dei seguenti elementi:

- le deformazioni si accrescano all'incirca proporzionalmente ai carichi;
- nel corso della prova non si siano prodotte lesioni, dissesti o deformazioni che compromettano la sicurezza o la conservazione dell'opera;
- la deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura oggetto della prova. Nel caso invece che tale limite venga superato, prove di carico successive accertino che la struttura tenda ad un comportamento elastico;
- la deformazione elastica risulti non maggiore di quella calcolata.

Nel calcolo si terrà conto di quanto indicato al punto 2.1.3. e della eventuale presenza di microfessurazioni del calcestruzzo.

**Quando le opere siano ultimate prima della nomina del collaudatore, le prove di carico possono essere eseguite dal direttore dei lavori, che ne redige verbale sottoscrivendolo assieme al costruttore. È facoltà del collaudatore controllare, far ripetere ed integrare le prove precedentemente eseguite.**

## Parte II

### ACCIAIO

<OMISSIS>

## 2. MATERIALI E PRODOTTI.

### 2.0. Generalità

Le presenti norme prevedono l'impiego degli acciai denominati Fe 360, Fe 430, Fe 510 dei quali, ai punti successivi, vengono precisate le caratteristiche.

È consentito l'impiego di tipi di acciaio diversi da quelli previsti purché venga garantita alla costruzione, con adeguata documentazione teorica e sperimentale, una sicurezza non minore di quella prevista dalle presenti norme.

**Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova saranno rispondenti alle prescrizioni delle norme UNI EU 18 (dicembre 1980), UNI 552 (ottobre 1986), UNI EN 10002/1 a (gennaio 1992), UNI EN 10025 (febbraio 1992).**

<OMISSIS>

## 3. COLLAUDO STATICO.

### 3.1. Prescrizioni generali.

**Valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni di cui al punto 3.1., Parte I, Sez. I.**

### 3.2. Prove di carico.

Le prove di carico, ove ritenute necessarie dal collaudatore, rispetteranno le modalità sottoindicate.

Il programma delle prove deve essere sottoposto al direttore dei lavori ed al progettista e reso noto al costruttore.

Le prove di carico si devono svolgere con le modalità indicate dal collaudatore che se ne assume la piena responsabilità, mentre, per quanto riguarda la loro materiale attuazione e in particolare per le eventuali puntellazioni precauzionali, è responsabile il direttore dei lavori.

I carichi di prova devono essere, di regola, tali da indurre le sollecitazioni massime di esercizio per combinazioni rare. In relazione al tipo della struttura ed alla natura dei carichi le prove devono essere convenientemente protratte nel tempo.

L'esito della prova potrà essere valutato sulla base dei seguenti elementi:

- le deformazioni si accrescano all'incirca proporzionalmente ai carichi;
- nel corso della prova non si siano prodotte lesioni, deformazioni o dissesti che compromettano la conservazione o la sicurezza dell'opera;

- la deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura oggetto della prova. Nel caso invece che tale limite venga superato, prove di carico successive accertino che la struttura tenda ad un comportamento elastico;

- la deformazione elastica risulti non maggiore di quella calcolata.

Quando le opere siano ultimate prima della nomina del collaudatore, le prove di carico possono essere eseguite dal direttore dei lavori, che ne redige verbale sottoscrivendolo assieme al costruttore. E' facoltà del collaudatore controllare, far ripetere ed integrare le prove precedentemente eseguite.

### Parte III

#### MANUFATTI PREFABBRICATI PRODOTTI IN SERIE

(in conglomerato normale e precompresso, misti in laterizio e cemento armato e metallici)

La documentazione da depositarsi ai sensi dell'art. 9, punti a), b), c), d) della legge 5 novembre 1971, n. 1086 dovrà dimostrare la completa corrispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle presenti norme.

La relazione dovrà essere firmata da un tecnico a ciò abilitato, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista.

I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il direttore dei lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità previste dalle presenti Norme. I certificati delle prove saranno conservati dal produttore.

Ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi.

Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà inoltre essere accompagnata, anche da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal tecnico responsabile della produzione previsto al terzo comma. Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero dei LL.PP., e portare l'indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista.

In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti prefabbricati potranno essere accettati senza ulteriori esami o controlli.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 6 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Il deposito ha validità triennale.

### Parte IV

#### COSTRUZIONI COMPOSTE DA ELEMENTI IN METALLI DIVERSI DALL' ACCIAIO

Le costruzioni composte da elementi strutturali in metalli diversi dall'acciaio - le quali hanno limitata applicazione nelle opere cui fa riferimento la legge 5 novembre 1971, n. 1086 - dovranno essere progettate, eseguite e montate seguendo tutte le indicazioni di ordine generale indicate nelle norme per le costruzioni in acciaio.

Deve essere peraltro provato dal progettista, caso per caso, che le strutture posseggano un grado di sicurezza adeguato all'affidabilità dei materiali e delle tecnologie e comunque non inferiore a quello richiesto dalle Norme per le costruzioni in acciaio.

### Parte V

#### NORME PER TRAVI COMPOSTE "ACCIAIO - CALCESTRUZZO"

<OMISSIS>

#### Allegato 1

##### REQUISITI DEI MATERIALI

<OMISSIS>

#### Allegato 2

##### CONTROLLI SUL CONGLOMERATO

###### 1. Resistenza caratteristica.

Agli effetti delle presenti norme un conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione.

La resistenza caratteristica è definita come la resistenza a compressione al di sotto della quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza.

Nelle presenti norme, a meno di indicazione contraria, la "resistenza caratteristica" designa quella dedotta dalle prove a compressione a 28 giorni su cubi preparati e confezionati come al punto 3.

La resistenza caratteristica richiesta dal conglomerato  $R_{ck}$  dovrà essere indicata dal progettista delle opere.

Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se la miscela viene confezionata con componenti aventi essenzialmente le stesse caratteristiche di qualità e se i rapporti quantitativi tra i componenti, le attrezzature e le modalità di confezione rimangono praticamente invariati.

###### 2. Controlli di qualità del conglomerato.

Il controllo di qualità del conglomerato ha lo scopo di accertare che il conglomerato realizzato abbia la resistenza caratteristica non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

###### a) Studio preliminare di qualificazione.

Serve per determinare, prima dell'inizio delle opere, la resistenza del conglomerato.

Dovrà essere verificato che il conglomerato abbia resistenza caratteristica non inferiore a quella richiesta dal progetto.

###### b) Controllo di accettazione.

Riguarda il controllo del conglomerato durante l'esecuzione delle opere.

### c) Prove complementari.

Sono prove da eseguire, ove necessario, a completamento delle precedenti prove.

### 3. Prelievo dei campioni.

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera nei casseri, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

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 conglomerato.

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 dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso.

Per la preparazione e la stagionatura dei provini di conglomerato vale quanto indicato nella UNI 6127 (settembre 1980); in particolare per la stagionatura vale quanto indicato nel punto 4.1.1. di detta norma.

Per la forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo e le relative casseforme, vale quanto indicato nelle norme UNI 6130/1ª (settembre 1980) e UNI 6130/2ª (settembre 1980) limitatamente ai provini per le prove di resistenza a compressione.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nella UNI 6132 (febbraio 1972).

### 4. Valutazione preliminare della resistenza.

Prima dell'inizio di una produzione di serie o della costruzione di un'opera, il costruttore deve valutare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato.

Tale valutazione può essere effettuata sulla base delle esperienze acquisite o di valutazioni statistiche, o dell'uno e dell'altro criterio.

Il costruttore resta comunque responsabile della valutazione effettuata, che sarà controllata come al paragrafo seguente.

### 5. Controllo di accettazione.

Il controllo di accettazione viene eseguito di regola secondo le indicazioni di cui al punto 5.1.

Per costruzioni con più di 1500 di getto di miscela omogenea si possono adottare, in alternativa, le indicazioni di cui al punto 5.2.

#### 5.1. CONTROLLO TIPO A.

Ogni controllo di accettazione è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 di getto di miscela omogenea.

Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 massimo di getto.

Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Siano  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  le tre resistenze di prelievo, con:

$$R_1 \leq R_2 \leq R_3$$

Il controllo è positivo ed il quantitativo di conglomerato accettato se risultano verificate entrambe le disequazioni:

$$R_m \geq R_{ck} + 3,5(N / m m^2)$$

$$R_1 \geq R_{ck} - 3,5(N / m m^2)$$

in cui:

$$R_m = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$$

Nelle costruzioni con meno di 100 di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

#### 5.2. CONTROLLO TIPO B.

Nelle costruzioni con più di 1500 di miscela omogenea è ammesso il controllo di accettazione di tipo statistico.

Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 di conglomerato.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500.

Il controllo è positivo ed il quantitativo di conglomerato accettato, se risultano verificate entrambe le disequazioni:

$$R_m \geq R_{ck} + 1,4s$$

$$R_1 \geq R_{ck} - 3,5(N / m m^2)$$

essendo  $R_m$  la resistenza media dei 15 o più prelievi,  $R_1$  il valore minore dei 15 o più prelievi ed  $s$  lo scarto quadratico medio.

#### 5.3. PRESCRIZIONI COMUNI PER ENTRAMBI I CRITERI DI CONTROLLO.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia.

Il Direttore dei lavori dovrà inoltre curare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i provini inviati per le prove ai Laboratori Ufficiali siano effettivamente quelli prelevati alla presenza sua o del tecnico di sua fiducia.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei lavori e dovrà contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Se una prescrizione del "controllo di accettazione" non risulta rispettata, occorre procedere:

- ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme, sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera

mediante le prove complementari ove esistessero, o con prelievo di provini del calcestruzzo indurito messo in opera (es. carotaggi) o con l'impiego di altri mezzi d'indagine. Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero tranquillizzanti si potrà:

- dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono assolutamente obbligatori ed il Collaudatore è tenuto a controllarne la validità; ove ciò non fosse, il Collaudatore è obbligato a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del conglomerato, seguendo la stessa procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

La procedura prevista è integralmente estesa alla produzione di serie in stabilimento.

Essa dovrà essere documentata dal Responsabile della produzione che assume la responsabilità del rispetto delle norme.

#### **6. Prove complementari.**

Sono prove che si eseguono al fine di stimare la resistenza del conglomerato ad una età corrispondente 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 potranno però essere sostitutive dei "controlli di accettazione" che vanno riferiti a provini confezionati e maturati secondo le prescrizioni del punto 3.

Potranno servire al Direttore dei lavori od al Collaudatore per dare un giudizio del conglomerato ove questo non rispetti il "controllo di accettazione".

#### **Allegato 3**

##### **CONTROLLI SU ACCIAI DA PRECOMPRESSO**

<OMISSIS>

#### **Allegato 4**

##### **CONTROLLI DI BARRE E DI FILI DI ACCIAIO TRAFILATO**

Per i controlli in stabilimento si applicano le modalità sotto riportate.

<OMISSIS>

#### **Allegato 5**

##### **CONTROLLI DI RETI E TRALICCI ELETTRISALDATI CON FILI LISCI O NERVATI DI ACCIAIO TRAFILATO DI DIAMETRO COMPRESO FRA 5 E 12 MM**

Per i controlli in stabilimento si applicano le modalità sotto riportate.

<OMISSIS>

#### **Allegato 6**

##### **CONTROLLI DELL'ADERENZA**

<OMISSIS>

#### **Allegato 7**

##### **CONTROLLI SUI LATERIZI**

<OMISSIS>

#### **Allegato 8**

##### **CONTROLLI SU ACCIAIO DA COSTRUZIONE**

<OMISSIS>

#### **2.6. DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO DELLE FORNITURE.**

Il produttore è tenuto ad accompagnare ogni fornitura con:

- certificato di collaudo secondo UNI EN 10204 (dicembre 1992);

- dichiarazione che il prodotto è qualificato ai sensi delle presenti norme tecniche, e di aver soddisfatto tutte le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio e unendo copia del relativo certificato del Laboratorio Ufficiale.

#### **3. Controlli in officina o in cantiere.**

Il controllo in officina di fabbricazione o in cantiere sarà effettuato dal direttore dei lavori o, in sua mancanza all'atto delle lavorazioni, dal tecnico responsabile della fabbricazione, che assume a tale riguardo le responsabilità attribuite dalla legge al direttore dei lavori. In questo secondo caso la relativa documentazione sarà trasmessa al direttore dei lavori prima della messa in opera. La frequenza dei prelievi è stabilita dal direttore dei lavori o, in sua mancanza all'atto della lavorazione, dal tecnico responsabile della fabbricazione, in relazione all'importanza dell'opera.

<OMISSIS>