

## **Circ. LL.PP. 16 marzo 1989 n. 31104**

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.

Con la allegata Circolare si emanano le Istruzioni per l' applicazione delle Norme tecniche in oggetto indicate, istruzioni elaborate dal Servizio Tecnico Centrale di questo Ministero.

### **ISTRUZIONI IN MERITO ALLE NORME TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE, ESECUZIONE E COLLAUDO DELLE COSTRUZIONI PREFABBRICATE**

## **0. PREMESSA**

Con Decreto 3.12.1987 del Ministero dei LL.PP., [Vedi] di concerto con il Ministero degli Interni, pubblicato sulla G.U. Supplemento Ordinario n. 106 del 7.5.1988, sono state emanate le norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate (di seguito denominate "norme" ).

Con successivo Decreto del 17.10.1988 pubblicato sulla G.U. n. 251 del 25.10.1988 l' entrata in vigore delle norme e' stata fissata all'8.5.1989.

Data la rilevanza della materia nell' ambito delle opere di ingegneria civile, ed essendo le norme in parola le prime emanate in ottemperanza al disposto di cui all' art. 1 della Legge 2.2.1974 n. 64, si ritiene utile fornire, con la presente circolare, chiarimenti e precisazioni in ordine alle norme stesse.

Per facilitarne la consultazione, il testo della presente viene articolato in paragrafi aventi lo stesso ordine e lo stesso numero di riferimento del testo delle norme.

## **1. INTRODUZIONE**

### **1.1. Oggetto**

Circa il campo di applicazione della normativa va rilevato che la dizione "edifici civili e industriali" deve intendersi comprendente tutti gli edifici prefabbricati, qualunque ne sia la destinazione d' uso; le norme non si applicano invece alle strutture diverse dagli edifici.

Per quanto concerne l' ultimo comma del punto 1.1. si debbono intendere esclusi dall' ambito della norma i pannelli di tamponamento, in quanto non essenziali alla stabilita' della costruzione; tuttavia essi dovranno possedere adeguata sicurezza e comunque rispettare le specifiche prescrizioni di cui al punto 2.10.2. nonche' al punto 6. per quanto pertinenti ed applicabili ai suindicati manufatti.

Le procedure relative alla serie dichiarata e controllata, di cui ai punti 1.4, 3 e 5, si possono applicare anche a manufatti prefabbricati destinati ad opere diverse dagli edifici, quali ad es. ponti, per le quali resta comunque l' obbligo del rispetto delle norme specifiche.

### **1.2. Scopo**

L' utilizzo di materiali, tecniche, particolari costruttivi e metodi di calcolo diversi da quelli previsti nelle norme, consentito dal 2° comma del punto 1.2, dovra' essere preventivamente autorizzato caso per caso dal Servizio Tecnico Centrale, sentito il Consiglio Superiore dei LL.PP., che si esprimerà in merito sulla base della documentazione teorica e sperimentale presentata.

Saranno comunque prese in esame solo soluzioni che presentino carattere innovativo e di miglioramento nei riguardi della sicurezza, della funzionalita' e della durabilita'.

### **1.3. Documenti normativi di base**

Oltre che alle normative--il cui rispetto e' obbligatorio--elencate al punto 1.3 del decreto, potrà essere fatto riferimento, per quanto non in contrasto con le norme alle CNR-10025/84 "Istruzioni per il progetto, l' esecuzione e il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le

strutture costruite con sistemi industrializzati".

Si segnala in particolare l'obbligo del rispetto della circolare n. 29010 dell' 1.9.87 (G.U. n. 212 dell'11.9.87) del Ministero dei LL.PP., S.T.C., per quanto concerne i controlli degli acciai per cemento armato.

#### **1.4. Manufatti prodotti in serie**

##### 1.4.1. Serie dichiarata

Tutte le Ditte che procedono in stabilimento alla costruzione di manufatti prefabbricati prodotti in serie, esclusi quelli costituenti sistemi costruttivi per i quali sia stato rilasciato il certificato di cui agli artt. 1 e 7 della Legge 2.2.1974 n. 64[Vedi], sono tenute per ciascun stabilimento di produzione al deposito, presso il Ministero dei LL.PP., Servizio Tecnico Centrale, della documentazione prevista all' art. 9 della Legge 5.11.1971 n. 1086; con le stesse modalità si dovrà provvedere al deposito presso il Ministero dei LL.PP. Servizio Tecnico Centrale, degli elaborati tecnici delle tipologie relativi ai prodotti di cui al 2° comma dell' art. 1.4.1.

Il Servizio Tecnico Centrale rilascerà un attestato di "deposito" per la produzione dichiarata con validità triennale, rinnovabile su richiesta.

Per i manufatti costituenti sistemi costruttivi di cui agli artt. 1 e 7 della Legge 2.2.74 n. 64, si dovrà produrre la documentazione necessaria ai fini della certificazione di idoneità.

Tale documentazione, di regola, dovrà comprendere:

- a) relazione generale relativa al sistema costruttivo;
- b) disegni particolareggiati con riferimento ai nodi ed alle unioni in genere;
- c) calcoli esemplificativi relativi a edifici di tipologia ricorrente;
- d) indicazione dei limiti d' impiego;
- e) certificati sui materiali impiegati e di eventuali prove su prototipi;
- f) dichiarazione che sollevi l' Amministrazione dei LL.PP. da ogni responsabilità per eventuali diritti di terzi sul sistema.

La documentazione di cui al 1° comma lettera a) del citato art. 9, dovrà essere relativa ai singoli manufatti tipologici e, per ciascuno, riguardare un' ampia casistica di prestazioni (luci, carichi, ecc.) in relazione ai parametri di utilizzo.

La documentazione anzidetta dovrà inoltre comprendere una relazione che illustri le attrezzature e l' organizzazione per il controllo interno della resistenza del calcestruzzo, indicando, secondo quanto riportato al punto 5.2.1. delle norme, il nominativo del Tecnico responsabile a ciò abilitato che assuma le responsabilità previste dalla Legge per il Direttore dei Lavori.

Per quanto concerne il deposito--comunque necessario--presso l' Ufficio del Genio Civile competente per territorio della documentazione di cui alla lettera a) del 3° comma dell' art. 4 della Legge 5.11.1971 n. 1086, relativamente alle costruzioni nel loro complesso, si precisa che, qualora sia progettualmente previsto l' impiego di manufatti prodotti in serie di caratteristiche comprese tra quelle oggetto del deposito, sarà sufficiente per essi dichiarare l' avvenuto deposito della documentazione di cui al citato art. 9, citando gli estremi dell' attestato di deposito, senza riprodurre i relativi elaborati tecnici: qualora peraltro sia previsto l' impiego di manufatti che, pur appartenenti alla tipologia oggetto del deposito presso il Ministero dei LL.PP., non siano compresi negli specifici casi previsti nel deposito, sarà necessario depositare all' Ufficio del Genio Civile volta per volta anche gli elaborati tecnici dei manufatti stessi.

Cio' anche in relazione a quanto previsto dall' ultimo comma dell' art. 9 della Legge 5.11.71 n. 1086 e dal punto 1.6. delle norme.

Per quanto concerne infine il deposito all' ufficio del Genio Civile della "Relazione a struttura ultimata" di cui all' art. 6 della Legge 5.11.71, n. 1086, restano valide tutte le prescrizioni in esso contenute, con la precisazione che i certificati di cui alla lettera a) devono essere relativi--con data certa--al periodo effettivo di esecuzione dei manufatti in stabilimento.

#### 1.4.2. Serie controllata

Oltre a quanto specificato nel precedente punto 1.4.1. per la serie dichiarata, valgono per la serie controllata le seguenti disposizioni, in ottemperanza al disposto di cui al 2° comma del punto 1.4.2. delle norme:

a) Per le prove sui prototipi, con riferimento alle indicazioni di cui al punto 3.3. delle norme, dovrà essere predisposta preliminarmente apposita relazione che evidenzi, per ciascun manufatto o particolare costruttivo, le "condizioni limite" interessanti.

Relativamente a tali condizioni, dovranno eseguirsi, e documentarsi adeguatamente con certificati ufficiali, le prove sui singoli manufatti e, ove significative, sui nodi.

Le prove, che dovranno documentarne il comportamento nelle varie fasi fino a rottura, dovranno essere condotte su almeno due prototipi per tipologia e dovranno tendere a riprodurre le "condizioni limite" sopra individuate.

Ove tali prove servano anche ad integrare i risultati di calcoli fondati su schemi incerti o su dati difficilmente quantificabili e' evidente che il numero di prove a rottura dovrà essere adeguatamente incrementato.

In ogni caso i risultati delle prove nelle varie fasi, ivi comprese servizio e rottura, dovranno essere interpretati in apposita relazione finale, valutando espressamente la coerenza tra modelli e metodi di calcolo usati e risultati sperimentali;

b) Per quanto concerne la documentazione da depositare, questa dovrà comprendere:

--la documentazione già indicata al punto 1.4.1. della presente circolare per manufatti prodotti in serie dichiarata;

--la documentazione sulle prove su prototipi di cui al comma a) precedente;

--una relazione che illustri:

-lo schema funzionale dello stabilimento con le indicazioni delle attrezzature essenziali dei sistemi di movimentazione, ecc.

-l' organizzazione dei controlli sui materiali e sui componenti approvvigionati, sui processi significativi di produzione, sui prodotti finiti.

c) Sull' idoneità in generale dello stabilimento di produzione e sull' organizzazione in particolare dei controlli interni il Servizio Tecnico Centrale può disporre sopralluoghi per accertamenti.

Sulla base di quanto sopra indicato e con le procedure di cui al punto 5.2.2.1. delle norme, il Servizio Tecnico Centrale rilascerà l' autorizzazione alla produzione in serie controllata. Tale autorizzazione avrà validità triennale e sarà rinnovabile su richiesta, previa presentazione dei seguenti elaborati:

a) relazione sull' attività svolta nel corso del triennio;

b) dichiarazione dalla quale risulti la permanenza delle condizioni in base alle quali fu concessa l' autorizzazione o siano indicate le eventuali variazioni alla organizzazione dello stabilimento ed alle procedure di controllo della produzione;

c) documentazione dei controlli e delle rilevazioni eseguite nel corso del triennio sui materiali, sui prototipi, e sui prodotti. Per quanto concerne i controlli del calcestruzzo, la documentazione può essere limitata ai dati più significativi, quali i risultati delle elaborazioni dei valori forniti dai controlli interni e da quelli ufficiali.

Il Servizio Tecnico Centrale, all'atto del rinnovo, si riserva la facoltà di richiedere integrazioni dei suddetti elaborati e, ove necessario, di prescrivere la ripetizione di prove sui manufatti.

#### **1.5. Manufatti di produzione occasionale**

I manufatti di "produzione occasionale" differiscono da quelli "produzione in serie" solo per l'assenza del presupposto della ripetitività tipologica e/o della continuità della produzione.

Ovviamente per le produzioni occasionali non sono applicabili le procedure semplificate e le regole specifiche della progettazione e dei controlli afferenti le produzioni in serie. In particolare:

a) per ciascuna opera singola utilizzante manufatti prefabbricati di produzione occasionale occorrerà depositare ai sensi dell'art. 4 della Legge n. 1086/71 il progetto strutturale completo dell'opera stessa;

b) i controlli di accettazione dei conglomerati cementizi dovranno essere eseguiti esclusivamente dai Laboratori di cui all'art. 20 della Legge 1086/71 nel rispetto delle norme di cui all'allegato 2 del D.M. 27.7.1985;

c) i certificati ufficiali delle prove sui materiali impiegati, richiamati nell'art. 6 della Legge n. 1086/71, dovranno contenere il riferimento all'opera singola alla quale i manufatti prefabbricati vengono destinati.

## **2. CRITERI GENERALI DI PROGETTO**

### 2.2.1. Verifiche nelle fasi transitorie

Il carico di 200 Kg richiamato al 2° comma del punto 2.2.1. deve intendersi come caratteristico.

### 2.3.0. Elementi- Generalità

A chiarimento dell'ultimo comma si precisa che per una corretta trasmissione degli sforzi tra armature pretese e calcestruzzo nelle zone di ancoraggio è necessario che le tensioni medie di trazione su una qualunque superficie longitudinale non determinino fessurazioni del calcestruzzo, tenuto conto della resistenza a trazione all'atto del rilascio. Nel caso sia presente, nel piano di verifica, una sola armatura di pretensione, la verifica di cui sopra è assicurata dal rispetto della prescrizione di cui alla lettera b) del punto 2.11.1.2. delle norme.

### 2.4.1. Appoggi

Le prescrizioni relative alla profondità minima di appoggi provvisori di elementi di solaio e simili, quando sia prevista in opera la formazione della continuità dell'unione di cui ai commi 1° e 2° del punto 2.4.1., possono non applicarsi purché siano rispettate le condizioni seguenti:

--siano presenti appositi ed idonei sostegni provvisori;

--a strutture ultimate sia assicurata la trasmissione delle sollecitazioni di taglio e di momento in tutte le sezioni dell'elemento, nel rispetto delle prescrizioni relative alla continuità delle armature ed alla lunghezza di ancoraggio.

### 2.7. Stabilità locale e di insieme

Le azioni orizzontali previste al 2° comma del punto 2.7. devono essere riferite alle concomitanti azioni verticali considerate nelle verifiche e, in caso di verifiche agli stati limite, ci si riferirà alle azioni verticali di calcolo.

In via esemplificativa si ritiene che la verifica prevista al punto 2.7. per la fase definitiva sia automaticamente soddisfatta quando sia stata eseguita la verifica sismica dell'edificio anche con il minimo grado di sismicità ( $S = 6$ ).

## 2.10.2. Tolleranze, solai, pannelli di tamponamento e grandi pannelli

Il minimo di 10 mm, di cui la lettera c) del 1° comma, punto 2.10.2., deve intendersi un minimo da considerare comunque nel calcolo.

## 2.11. Regole particolari di progettazione 2.11.1. Strutture con elementi monodimensionali

### 2.11.1.1. Edifici multipiano

La prescrizione di cui al punto 2.11.1.1. vale evidentemente anche per edifici monopiano qualora non sia comprovata la capacità dei nodi di assicurare il funzionamento a telaio.

### 2.11.1.3. Solai

E' opportuno precisare che, nella molteplicità delle tipologie strutturali non e' sempre facile poter definire esattamente l' appartenenza di un elemento alla categoria "travi" o alla categoria "solai".

In via generale si ritiene che con "travi" si intenda una struttura a comportamento "prevalentemente" monodimensionale con impegno prevalente a flessione e taglio, mentre con "solaio" si intende una struttura a comportamento "effettivo" bidimensionale, con prevalente impegno a flessione.

Ai fini delle presenti norme si intendono con "solai" le strutture di cui al punto 7 delle Norme Tecniche, D.M. 27.7.85.

Le tipologie strutturali richiamate nell' ultimo comma del punto 2.7.8. delle Istruzioni CNR-10025/84 sono da classificarsi come "travi", ai fini dello spessore minimo.

Per quanto concerne l' uso di "calcestruzzi speciali" di cui al 1° comma del punto 2.11.1.3. delle Norme si richiama quanto già espresso relativamente al punto 1.2. della presente circolare.

## 2.11.2. Strutture ad elementi bidimensionali

### lettera b) - Incatenamenti

Si precisa che lo sforzo di trazione, di cui al 4° comma, va inteso come caratteristico: si tratta infatti, come per l' azione prevista al successivo 6° comma, di forze convenzionali di esercizio.

### lettera c) - Stabilità in presenza di eventi eccezionali

Le verifiche richieste sotto la lettera c) si effettueranno in conformità al punto 2.4.2.1.1. della circolare n. 22631 del 24.5.82 , relativa alle azioni eccezionali assumendo  $\gamma_{ex} = 1$ .

### lettera d) - Pareti

La dizione "ogni direzione" di cui al 2° comma della lettera d) deve intendere "due direzioni" generalmente ortogonali.

### lettera e) - Prescrizioni per le zone sismiche

Al 3° comma vi e' un evidente errore redazionale e devesi intendere che per i solai di luce sopra i 4 m e' prescritto un collegamento di armatura nel cordolo laterale e due collegamenti per luci sopra i 6 m.

### **3. PROVE PRELIMINARI E CONTROLLI**

#### 3.3. Prove su prototipi

Al riguardo sono gia' stati forniti chiarimenti nella presente circolare in sede di commento al punto 1.4.2. a).

### **4. ESECUZIONE**

#### 4.1.2. Maturazione

Si intende che le lesioni e le cavillature, richiamate al 2° comma del punto 4.1.2., e di cui i manufatti debbono essere privi, sono quelle pregiudizievoli per la resistenza e la durabilita' del manufatto stesso.

### **5. CONTROLLI E COLLAUDI**

#### 5.2.1. Controllo sui materiali

I documenti di cui all' ultimo comma del punto 5.2.1., e cioe' l' estratto del registro di produzione e i certificati ufficiali, dovranno essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

La documentazione di cui sopra, anche per quanto afferisce ai controlli interni, potra' non accompagnare materialmente ogni consegna, ma dovra' comunque essere rimessa al piu' presto possibile compatibilmente con i tempi occorrenti per la acquisizione e la successiva elaborazione dei risultati delle prove.

Si ritiene infine che nulla vieti che il Produttore faccia eseguire tutte le prove interne di cui al presente punto da uno dei Laboratori di cui all' art. 20 Legge 21.11.71 n. 1086.

#### 5.2.2. Controllo di produzione ed accettazione di serie controllata

##### 5.2.2.1. Controllo di produzione

In merito alle procedure ed agli adempimenti relativi all' autorizzazione, ed ai relativi rinnovi, per la produzione in serie controllata, si rimanda a quanto esposto nel precedente punto 1.4.2. della presente circolare.