



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania

**Incontri di preparazione agli esami di abilitazione
2^a Sessione 2020**

Dalla Relazione a Struttura Ultimata al Collaudo

30 Ottobre 2020

Relatore:
Giuseppe D'Urso



DPR 380/2001

- **Art. 65 (R) - Denuncia dei lavori di realizzazione e RELAZIONE A STRUTTURA ULTIMATA** di opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. [Art.6 della legge n°1086 del 5/11/1971]
- **Comma 6.** *Ultimate le parti della costruzione che incidono sulla stabilità della stessa, entro il termine di sessanta giorni, il direttore dei lavori deposita allo sportello unico, tramite PEC, una relazione sull'adempimento degli obblighi di cui ai commi 1, 2 e 3, allegando:*
 - a) i certificati delle prove sui materiali impiegati emessi da laboratori di cui all'art 59;
 - b) per le opere in conglomerato armato precompresso, ogni indicazione inerente alla tesatura dei cavi ed ai sistemi di messa in coazione;
 - c) l'esito delle eventuali prove di carico, allegando le copie dei relativi verbali firmate per copia conforme.



DPR 380/2001

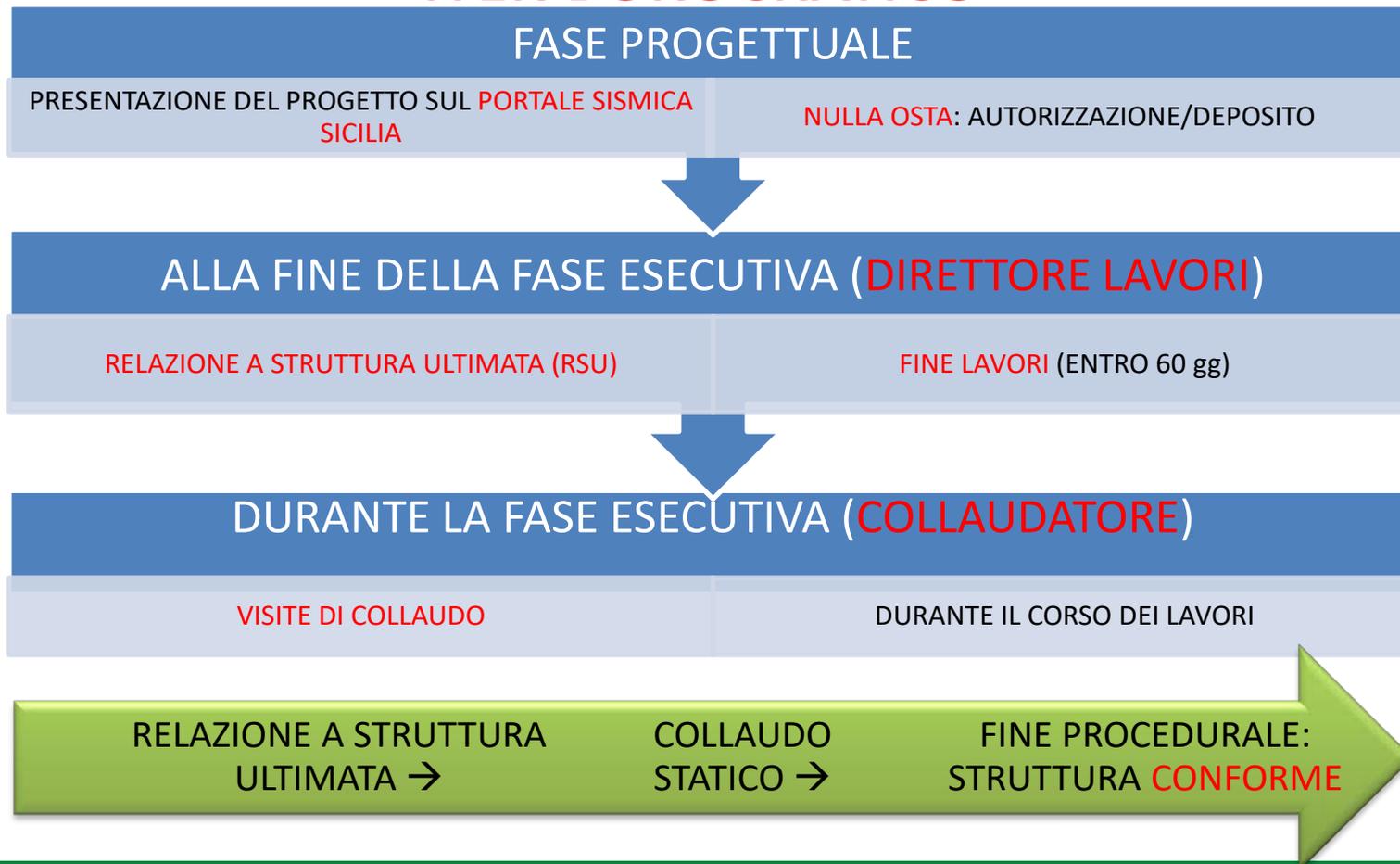
- **Art. 67 (L, comma 1, 2, 4 e 8; R, commi 3, 5, 6 e 7) - COLLAUDO STATICO.**

[Art.7 della legge n°1086 del 5/11/1971]

1. Tutte le costruzioni di cui all'art. 53 c.1, la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità devono essere sottoposte a collaudo statico, fatto salvo quanto previsto dal comma 8-bis.
2. Il collaudo deve essere **eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno dieci anni, che non sia intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione, esecuzione dell'opera.**
5. Completata la struttura con la copertura dell'edificio, il direttore dei lavori ne dà comunicazione allo sportello unico e al collaudatore che ha 60 giorni di tempo per effettuare il collaudo.
7. Il collaudatore redige, sotto la propria responsabilità, il certificato di collaudo che invia tramite posta elettronica certificata (PEC) al competente ufficio tecnico regionale e al committente, dandone contestuale comunicazione allo sportello unico. Il **deposito del certificato di collaudo statico equivale al certificato di rispondenza dell'opera** alle norme tecniche per le costruzioni previsto dall'articolo 62.



ITER BUROCRATICO





CONTENUTI DELLA RELAZIONE A STRUTTURA ULTIMATA

- ✓ **Indicazione delle figure coinvolte:** Committente; Progettista, D. LL., Calcolista, Imprese esecutrici, Collaudatore
- ✓ **Indicazione degli estremi autorizzativi:** Nulla Osta, varianti, cambio soggetti, ecc.
- ✓ **Descrizione delle opere (breve)**
- ✓ **Dichiarazioni:**
 - Inizio lavori;
 - Data getti e prelievi;
 - Conformità rispetto al progetto;
 - Regolare esecuzione delle opere strutturali;
 - Sorveglianza sui lavori;
 - Ecc.
- ✓ **Prove di laboratorio con certificati allegati;**
- ✓ **Prove di carico (eventuali)**
- ✓ **Verifiche sui materiali (ai sensi C.11 NTC18)**

«Si dichiara che i lavori strutturali in oggetto sono stati eseguiti in conformità al progetto strutturale approvato dall'Ufficio del Genio Civile e nel pieno rispetto della normativa tecnica vigente per le costruzioni in zona sismica e che pertanto le opere eseguite possono essere sottoposte a collaudo statico, ai sensi dell'art.7 della citata legge n°1086 del 5/11/1971.»



PROVE SUI MATERIALI

✓ Allegati alla RSU:

- certificato prove di laboratorio n. _____ emesso dalla _____ relativa al calcestruzzo utilizzato;
- certificato prove di laboratorio n. _____ emesso dalla _____ relativa all'acciaio utilizzato;
- attestato di qualificazione _____ relativa al controllo di qualità del fornitore del calcestruzzo;
- attestato di qualificazione _____ relativo al controllo di qualità del produttore dell'acciaio (o dei profilati);
- attestato di qualificazione _____ relativo al controllo di qualità del fornitore dell'acciaio (o dei profilati);

✓ Prove sui materiali:

RESISTENZA CARATTERISTICA E CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

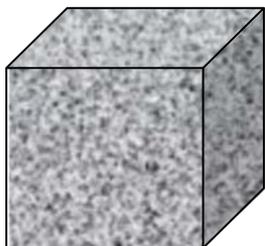
RESISTENZA CARATTERISTICA (NTC18)

Il calcestruzzo, in accordo anche alla EN 206-1, viene identificato mediante la **RESISTENZA CONVENZIONALE CARATTERISTICA A COMPRESSIONE:**

R_{ck}

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

lato 150 mm



Per controllare il livello di resistenze di un calcestruzzo omogeneo, si devono **prelevare dallo stesso dei campioni da sottoporre a prova**. Tanto più elevato è il numero dei provini, tanto più il risultato della prova sarà indicativo della effettiva qualità del materiale.

PRELIEVO in cantiere al momento del getto di un volume di calcestruzzo sufficiente

$d = 150 \text{ mm}; h = 300$

f_{ck}



**Confezionati e maturati
in accordo alla norma
UNI EN 12390-2**



CONTROLLO DI QUALITA'

Il controllo della qualità da utilizzare nella realizzazione di una struttura non può esaurirsi a un mero prelievo del solo conglomerato fornito in cantiere al momento del getto, ma correttamente dovrebbe includere anche la verifica del **controllo che il produttore esercita nell'arco di 12 mesi sui diversi lotti che appartengono alla famiglia del calcestruzzo da utilizzare.**

CHI

- PROGETTISTA
- IMPRESA E D.LL.
- D.LL.
- D.LL.

COSA

- PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO
- ACCERTARE CHE IL PRODUTTORE DI CLS SIA IN GRADO DI CONSEGUIRE IL VALORE PRESCRITTO DAL PROGETTISTA PER LA R_{ck}
- CONTROLLI DI ACCETTAZIONE EFFETTUATI CON PRELIEVO DI PROVINI CUBICI AL MOMENTO DELLA CONSEGNA DEL CLS IN CANTIERE
- CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CLS IN OPERA SU CAROTE ESTRATTE DALLE STRUTTURE.

QUANDO

- IN FASE PROGETTUALE
- PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI
- PRIMA DEL GETTO DEL CLS (ALLA CONSEGNA)
- DOPO IL GETTO DEL CLS



CONTROLLI DI PRODUZIONE

VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA

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

CONTROLLO DI PRODUZIONE:

Gli impianti devono dotarsi di un SISTEMA PERMANENTE DI CONTROLLO INTERNO DELLA PRODUZIONE (FPC) allo scopo di assicurare che il prodotto risponda ai requisiti previsti dalle presenti norme e che tale rispondenza sia costantemente mantenuta fino all'impiego.

ISTITUTO DI CERTIFICAZIONE

CERTIFICATO DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA

.....-FPC-008

Si certifica che la

Produzione e distribuzione di calcestruzzo preconfezionato

operata da

PRODUTTORE DI CALCESTRUZZO

nell'impianto di
IMPIANTO

nell'ambito del sistema di gestione certificato UNI EN ISO 9001:2000
(certificato n° 00404)

rispetta le prescrizioni della

e delle

**NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI
(D.M. 14/01/2008)**

Questo certificato è stato rilasciato la prima volta il 24/07/2000 e rimane valido fino a quando non siano significativamente modificate le condizioni stabilite nelle specifiche tecniche richiamate o le condizioni di produzione nella fabbrica od il controllo della produzione di fabbrica stesso.

Emissione corrente 06/11/2006

Il Direttore



CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

- **IL DIRETTORE DEI LAVORI** dopo aver accertato che l'impianto possiede **l'FPC, LA CERTIFICAZIONE RELATIVA ALLE MATERIE PRIME, QUELLA ATTESTANTE L'ESISTENZA DEL CONTROLLO DI PRODUZIONE DEI RISULTATI DI RESISTENZA A COMPRESSIONE DEVE ESERCITARE IL CONTROLLO DI ACCETTAZIONE DEL CALCESTRUZZO IN CANTIERE :**
Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018)
- **IL DIRETTORE DEI LAVORI** ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per **VERIFICARE LA CONFORMITÀ** tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera rispetto alle caratteristiche del conglomerato cementizio stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare:
 - **CONTROLLI DI TIPO A**
 - **CONTROLLI DI TIPO B**

CONTROLLI DI TIPO A

- **PRELIEVO:** n° 2 cubetti di cls 15x15x15 cm
- **ALMENO UNO OGNI 100 m³ DI GETTO**
- **UNO OGNI GIORNO DI GETTO***;

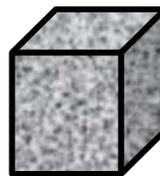
* Si può derogare al prelievo giornaliero se la costruzione prevede un volume complessivo di calcestruzzo inferiore a 100 m³.

Controllo:

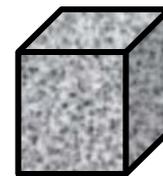
$$R_{cpm} \geq R_{ck} + 3,5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$R_{cpmin} \geq R_{ck} - 3,5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

PRELIEVO *i*-imo 2 cubetti



R_{C1}



R_{C2}



$R_{Cp-i} =$

media [$R_{Cp-i1}; R_{Cp-i2}$]

R_{ck} = valore caratteristico prescritto dal progettista delle opera (o dal D.L.);

R_{cmp} = valore medio delle resistenze di prelievo

R_{cpmin} = valore minimo delle resistenze di prelievo.

CONTROLLI DI TIPO B

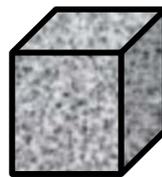
- **PRELIEVO:** n° 2 cubetti di cls 15x15x15 cm
- ALMENO 15 PRELIEVI (30 cubetti)
- ALMENO 15 OGNI 1500 m³ DI GETTO;
- UNO OGNI GIORNO DI GETTO;

Controllo:

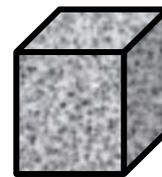
$$R_{cpm} \geq R_{ck} + 1,48 \times S_n \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$R_{cpmin} \geq R_{ck} - 3,5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

PRELIEVO *i*-imo 2 cubetti



R_{C1}



R_{C2}



$R_{Cp-i} =$

media [$R_{Cp-i1}; R_{Cp-i2}$]

R_{ck} = valore caratteristico prescritto dal progettista dell'opera (o dal D.L.);

R_{cmp} = valore medio delle resistenze di prelievo

R_{cpmin} = valore minimo delle resistenze di prelievo

S_n = scarto quadratico medio ottenuto sui provini

QUADRO DI SINTESI CONTROLLI TIPO A E TIPO B

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_{c,min} \geq R_{ck} - 3.5$	
$R_{cm28} \geq R_{ck} + 3.5$ (n° di prelievi: 3)	$R_{cm28} \geq R_{ck} + 1.48 s$ (n° di prelievi: ≥ 15) se $s/R_m > 0.15$ sono richiesti controlli più accurati se $s/R_m > 0.3$ il calcestruzzo non può essere accettato
Ove: R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm ²) R_{cm28} = resistenza media dei prelievi (N/mm ²) $R_{c,min}$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²) S = scarto quadratico medio s/R_m = coefficiente di variazione	



CONTROLLI SULL'ACCIAIO (CAP. 11 NTC18)

11.3.1 PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI ACCIAIO

11.3.1.1 Controlli: in stabilimento, nei centri di trasformazione, accettazione in cantiere

11.3.1.4 Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati

11.3.1.5 Forniture e documentazione di accompagnamento

11.3.2.10 PROCEDURE DI CONTROLLO PER ACCIAI DA CALCESTRUZZO ARMATO NORMALE – BARRE E ROTOLI

11.3.2.10.3 Controlli nei centri di trasformazione:

da effettuarsi, prima dell'invio in cantiere, a cura di un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001 sul prodotto lavorato, sono obbligatori e devono essere eseguiti:

- in caso di utilizzo di barre, un controllo ogni 90 t
- in caso di utilizzo di rotoli, un controllo ogni 30 t

Ogni controllo è costituito da 1 prelievo, ciascuno costituito da 3 campioni di uno stesso diametro sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento nonché la stessa classe di acciaio.



CONTROLLI SULL'ACCIAIO (CAP. 11 NTC18)

11.3.2.12 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE (obbligatori)

- ❑ devono essere effettuati, **entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale**, a cura di un Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.
- ❑ devono essere eseguiti in ragione di **3 campioni ogni 30 t** di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.
- ❑ Il prelievo dei campioni va eseguito alla **presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia** che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.....
- Il laboratorio **verifica lo stato dei provini** e la documentazione di riferimento
- Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove.
- I laboratori devono **conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni** dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.
- I **campioni** devono essere **ricavati da barre di uno stesso diametro** o della stessa tipologia (in termini di diametro e dimensioni) per reti e tralicci, e recare il marchio di provenienza.



CONTENUTI MINIMI DELLA RELAZIONE DI COLLAUDO

- ✓ **Indicazione delle figure coinvolte:** Committente; Progettista, D. LL., Calcolista, Imprese esecutrici, Collaudatore
- ✓ **Indicazione degli estremi autorizzativi:** Nulla Osta, varianti, cambio soggetti, **Relazione a struttura ultimata**, ecc.
- ✓ **Accettazione incarico – Dichiarazione 10 anni di iscrizione Albo**
- ✓ **Descrizione delle opere (breve)**
- ✓ **Dichiarazioni:**
 - Inizio lavori;
 - Data getti e prelievi;
 - Conformità rispetto al progetto;
 - Regolare esecuzione delle opere strutturali;
 - Sorveglianza sui lavori;
 - Ecc.
- ✓ **Presenza e controllo Prove di laboratorio e certificati allegati;**
- ✓ **Presenza e controllo Prove di carico (eventuali) con la presenza del collaudatore**
- ✓ **Controllo delle Verifiche sui materiali (ai sensi C.11 NTC18)**
- ✓ **Eventuali prove sclerometriche**



CERTIFICATO DI COLLAUDO

Considerato che:

- I dati assunti a base dei calcoli statici sono compatibili con la destinazione d'uso dell'edificio;
- i valori delle sollecitazioni rilevate dai tabulati di calcolo sono ammissibili;
- il dimensionamento delle strutture è stato eseguito in conformità ai risultati dei calcoli e degli esecutivi, nel rispetto della normativa vigente e/o di quella previgente se l'opera rientra tra quelle individuate dall'art. 1 e dall'art. 2 del DM 17/01/2018 del MIT;
- le dimensioni delle strutture sono corrispondenti a quelle dei disegni di progetto;
- le qualità ed il tipo dei materiali impiegati corrispondono ai requisiti posti a base dei calcoli statici;
- le prove di laboratorio eseguite sui materiali hanno dato esito positivo e hanno fornito risultati compatibili con i carichi di sicurezza adottati;
- dalla relazione a struttura ultimata già depositata al Genio Civile, risulta che, durante le varie fasi di realizzazione delle strutture, il Direttore dei Lavori ha eseguito tutti i controlli indispensabili per garantire scrupolosamente il rispetto del progetto autorizzato (o depositato per zone a bassa sismicità) e delle prescrizioni esecutive impartite dalla normativa vigente;

tutto ciò premesso e considerato, dichiara collaudabili, come in effetti si **COLLAUDA CON IL PRESENTE ATTO, TUTTE LE STRUTTURE RELATIVE AL FABBRICATO IN OGGETTO, AI SENSI DELL'ART 67 COMMA 7 - DPR 380/2001 (ART.7 DELLA LEGGE 5/11/1971 N°1086), ENTRO I LIMITI DELLA LORO DESTINAZIONE PREVISTA IN PROGETTO.**



GRAZIE PER L'ATTENZIONE
