

SCHEMA CERTIFICATO COLLAUDO STATICO

(Ente appaltante)

<...>

COLLAUDO DELLE STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

(Legge 5.11.1971, n. 1086 – Legge 2.2.1974, n. 64 – Legge Regionale <...>)

Lavori: Costruzione <...>

Comune di <...>

Progettista architettonico: <...> con studio in <...>, iscritto all'Albo degli <...> della Provincia di <...> al n. <...>;

Progettista delle opere in cemento armato: <...> con studio in <...> iscritto all'Albo degli <...> della Provincia di <...> al n. <...>

Direzione dei lavori delle opere in cemento armato: <...> con studio in <...> iscritto all'Albo degli <...> della Provincia di <...> al n. <...>

Geologo: Dr. <...> con studio in <...>, iscritto all'Albo <...> al n. <...>

Impresa: <...> Via <...>

Relazione – Verbale di visite – Certificato di collaudo

A) RELAZIONE

0.1 – Progetto esecutivo delle strutture in conglomerato cementizio armato

Il progetto esecutivo delle opere in cemento armato è costituito da:

- Verbale di asseverazione;
- Relazione Tecnica sui materiali;
- Relazione e calcolo delle fondazioni;
- Relazione di calcolo strutture in elevazione;
- N. <...> elaborati grafici strutturali;
- N. <...> elaborati architettonici;
- Relazione geotecnica.

0.2 – Denuncia delle opere

Le opere sono state denunciate all'Ufficio del Genio Civile di <...> in data <...>, giusta nota n. <...> in data <...>, ai sensi dell'art. 17 della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e dell'art. 4 della legge 5.11.1971, n. 1086.

0.3 – Relazione a struttura ultimata

Il Direttore dei lavori ha redatto la relazione a struttura ultimata ai sensi dell'art. 6 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 depositata presso il Genio Civile in data <...>, prot. n. <...>, che si allega in copia (Allegato n. <...>).

0.4 – Collaudatore delle opere

Del collaudo delle opere in cemento armato è stato incaricato, con nota protocollo

n. <...> in data <...> dell' <...>, il sottoscritto <...> residente a <...>, via <...>, iscritto all'Albo degli <...> della Provincia di <...> col n. <...> dal <...>, il quale non è intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dei lavori.

0.5 – Inizio ed ultimazione dei lavori

I lavori concernenti le strutture in cemento armato sono stati iniziati il <...> ed ultimati il <...>

0.6 – Andamento dei lavori

Da quanto risulta agli atti, i lavori inerenti le strutture in cemento armato si sono svolti secondo il relativo progetto, gli ordini e le disposizioni impartite dal Direttore dei lavori.

0.7 – Verifica del progetto

Oggetto della collaudazione sono le strutture in cemento armato relative alla costruzione di <...> (Descrivere sommariamente l'opera con particolare riferimento alle strutture in cemento armato delle fondazioni, elevazione e copertura).

Dalla relazione geotecnica a firma del geologo dr. <...> si rileva che si è proceduto all'esecuzione di sondaggi meccanici diretti e prove penetrometriche statiche, con prove geotecniche di laboratorio su campioni indisturbati.

Sono stati eseguiti n. <...> sondaggi alla profondità di <...> metri dal p.c. e si è rilevato che i litotipi messi in luce possono così riassumersi:

- livello di materiale <...> fino a <...> m.;
- livello di materiale <...> fino a <...> m.;
- livello di <...> per uno spessore di m. <...> ;

Ad una profondità di m. <...> è stata evidenziata una falda idrica (o non è stata evidenziata).

Dalle prove penetrometriche si è evidenziato il buon grado di addensamento del materiale e di conseguenza le buone caratteristiche geomeccaniche.

Sui campioni indisturbati sono state eseguite prove di laboratorio per la caratterizzazione e la resistenza meccanica.

Sono state effettuate analisi granulometriche e di contenuto di umidità , nonché prove di compressione ad espansione laterale e di taglio diretto. È stato rilevato un angolo di attrito di <...> ed una coesione di <...> kgf/cm².

Alla luce dei risultati delle prove e delle indagini eseguite, è stata effettuata un'analisi delle possibili opere fondazionali concludendo di raccomandare fondazioni del tipo <...>, attestate <...>, con <...>.

0.8 – Caratteristica dei materiali

I materiali impiegati sono i seguenti:

- fondazioni e strutture in elevazione: calcestruzzo classe <...>, cemento tipo <...>, dosato a quintali <...>;
- cemento normale tipo <...> con resistenza della malta normale a compressione dopo 28 giorni di stagionatura pari a <...> kgf/cm²;
- sabbia viva con grani assortiti fino a 7 mm;
- ghiaia naturale o di frantumazione di granulometria assortita con dimensione fino a 30 mm.;
- acciaio per armature ed aderenza migliorata del tipo <...> controllato in stabilimento con diametri Ø 8, 10, 12, 14, 16 e 18 mm aventi i seguenti valori caratteristici:
 - tensione caratteristica di snervamento $f_{yks} \geq 38 \text{ kgf/mm}^2$
 - tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq 46 \text{ kgf/mm}^2$
 - $\alpha_f = 2200 \text{ kgf/cmq}$
 - allungamento $A5 \geq 14\%$
 - indice di aderenza: IR 0,055 per Ø = 8 mm
IR 0,060 per Ø = 12 mm
IR 0,065 per Ø = 14 mm

IR 0,065 per $\varnothing = 16 \text{ mm}$

— dosaggio del calcestruzzo: calcestruzzo di classe 250 cui corrisponde una resistenza caratteristica cubica a compressione, a 28 giorni di stagionatura, di 250 kgf/cm^2 ed adoperando un rapporto A/C = 0.50; 1 m^3 di calcestruzzo ha la seguente composizione:

300 kg di cemento;

150 lt di acqua;

$0,800 \text{ m}^3$ di ghiaia;

$0,400 \text{ m}^3$ di sabbia.

0.9 – Verifica dei calcoli e delle opere eseguite

I calcoli strutturali redatti dall' <...> sono contenuti nella relazione di calcolo e negli elaborati meccanografici ad essa allegati e sono stati redatti nel rispetto della legge 2.2.1974, n. 64 e dei Decreti Ministeriali emanati ai sensi degli artt. 1 e 3 della medesima legge, come rilevasi dalla prescritta asseverazione del progetto, nonché della legge 5.11.1971, n. 1086. Dalla relazione sulle fondazioni si rileva che la struttura di fondazione è prevista <...> (descrivere dettagliatamente il tipo di fondazione). Il carico in fondazione è stato calcolato <...>

<...>

A base del calcolo sono stati assunti i seguenti valori delle caratteristiche fisico-meccaniche (nel caso di fondazione su pali):

a) Plinto a due pali

— scarico in fondazione: <...>

— portanze max del palo: <...>

— momento flettente sul pilastro: <...>

— taglio sul pilastro: <...>

— forza assiale trave collegamento: <...>

— forza orizzontale sul palo: <...>

— dimensione del pilastro: <...>

— diametro del palo: <...>

— interasse tra i pali: <...>

— sollecitazioni ammissibili: <...>

- σ calcestruzzo: <...>
- σ ferro: <...>
- resistenza caratteristica: <...>
- tensione tangenziale min.: <...>
- tensione tangenziale max.: <...>
- coefficiente rappres. terreno; <...>

b) Plinto a tre pali

— scarico in fondazione: <...>

— portanza max palo: <...>

— momento flettente su pilastro: <...>

— taglio su pilastro: <...>

— forza assiale trave collegamento: <...>

— forza orizzontale su palo: <...>

— dimensione plinto: <...>

— diametro del palo: <...>

— interasse tra i pali: <...>

— sollecitazioni ammissibili:

- σ calcestruzzo: <...>
- σ ferro: <...>
- resistenza caratteristica: <...>

- tensione tangenziale min.: <...>
- tensione tangenziale max: <...>
- coeff. rappres. terreno. <...>

La verifica dei plinti è stata effettuata sia a flessione che a taglio. I pali di fondazione sono del diametro \emptyset <...> mm, armati a tutt'altezza, di lunghezza m <...> ed interasse m <...> L'armatura dei pali è costituita da n. <...> \emptyset <...> per una lunghezza di circa <...> e spirale \emptyset <...> passo <...>

Dalla relazione di calcolo si rileva che le strutture in elevazione sono costituite da una serie di telai verticali posti secondo due direzioni ortogonali, incastrati alla base in un telaio orizzontale di elevata rigidità e formanti, in senso orizzontale, un reticolo di travi chiuso.

Nel calcolo delle sollecitazioni, si sono tenute presenti, nel modo più sfavorevole, le azioni dovute a carichi permanenti, accidentali ed alle azioni sismiche secondo due direzioni principali.

La verifica delle sezioni resistenti è stata effettuata con il metodo delle tensioni ammissibili, determinando le massime sollecitazioni negli elementi strutturali con i metodi della Scienza delle Costruzioni.

Nel calcolo è stata osservata la legge 2 febbraio 1974, n. 64 ed i successivi D.M. del 3 marzo 1975 e 24 gennaio 1986.

I telai calcolati in numero di <...> sono stati risolti con un computer <...> della <...>.

Lo stesso elaboratore ha provveduto a svolgere l'analisi dei carichi e la risoluzione dei telai tenendo conto dell'orditura dei solai introdotta con segni convenzionali.

Caratteristiche dei solai:

- solaio e travetti paralleli e pignatte di laterizio gettato in opera $H = <...> + <...> <...> = <...>$ cm;
- zone ribassate $H = <...> + <...> = <...>$ cm;
- interasse $i = <...>$ cm;
- spessore travetti $b = <...>$ cm;
- armatura di ripartizione <...> \emptyset <...> /ml

Caratteristiche del solaio copertura scala ed ascensore:

- $H = <...> + <...> = <...>$ cm;
- interasse travetti $i = <...>$ cm;
- larghezza travetti $b = <...>$ cm;
- armatura di ripartizione <...> \emptyset <...> /ml

Nel calcolo della scala si sono fatte le seguenti assunzioni:

- carico concentrato in punta al gradino di kgf. <...> ;
- momento di <...> kgfm agente in punta al gradino corrispondente ad una spinta di <...> kgf applicata a ml <...> di altezza rispetto al gradino;
- rivestimento del gradino in marmo da cm <...> di spessore;
- carico distribuito sulla trave di <...> kgf/ml per tenere conto della parete di tamponamento;
- ai fini del calcolo del momento all'incastro del gradino, viene considerata la componente della forza peso normale alla rampa, in quanto la soletta di collegamento viene considerata collaborante.

Per le strutture portanti sono stati assunti i seguenti sovraccarichi:

- Solaio di copertura: <...> Kg./m²
- solaio tipo: <...> Kg./m²
- solaio del corpo: <...>: <...> Kg./m²
- scale: <...> Kg./m²
- balconi: <...> Kg./m²

I coefficienti sismici assunti sono i seguenti:

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| — coefficiente di intensità sismica | $C = \langle \dots \rangle$ |
| — coefficiente di risposta | $R = \langle \dots \rangle$ |
| — coefficiente di fondazione | $\mathbf{C} = \langle \dots \rangle$ |
| — coefficiente di struttura | $\beta = \langle \dots \rangle$ |
| — coefficiente di protezione sismica | $I = \langle \dots \rangle$ |

In definitiva, i calcoli di stabilità possono ritenersi accettabili come pure i criteri adottati per la stesura degli stessi, anche se, spesso, si sono assunte soluzioni semplificative, comunque, svolte a vantaggio della stabilità .

B) VERBALE DI VISITE

Le visite sopralluogo in corso d'opera per il collaudo statico ai sensi della legge 1086/1971 e $\langle \dots \rangle$ sono state effettuate nei giorni $\langle \dots \rangle$, con l'intervento, oltre che del sottoscritto collaudatore, del Direttore dei Lavori $\langle \dots \rangle$ e dei rappresentanti dell'impresa esecutrice.

I verbali delle suddette visite, che si allegano, si intendono qui riportati integralmente (Allegato n $\langle \dots \rangle$).

Durante il corso delle visite, per quanto si è potuto accertare, si è avuto modo di constatare la rispondenza delle opere realizzate a quelle del progetto strutturale.

Si è constatata la buona qualità e stagionatura dei getti.

Si è attentamente esaminata dall'esterno la costruzione e non sono stati rilevati né difetti, né lesioni di alcun genere che possano far dubitare della buona esecuzione dei lavori e di conseguenza della sicurezza e stabilità delle opere.

Le prove sclerometriche effettuate per campione hanno dato buoni risultati che, pur se non da ritenersi rigidamente esatti, confrontati con i risultati delle prove eseguite a rottura dei cubetti durante l'esecuzione dei lavori, danno conferma della bontà dei getti e della loro ottima esecuzione. È stata attentamente esaminata e controllata la documentazione esibita dall'Impresa e dalla Direzione dei lavori, nonché i seguenti certificati ufficiali:

1) certificato n. $\langle \dots \rangle$ in data $\langle \dots \rangle$ del $\langle \dots \rangle$ relativo ai risultati delle prove di verifica della qualità eseguite su campioni di barre d'acciaio del $\emptyset \langle \dots \rangle$ ad aderenza migliorata per cemento armato ai sensi del D.M. 1° aprile 1983 eseguite su prelievo di $\langle \dots \rangle$ campioni effettuato in data $\langle \dots \rangle$ presso lo stabilimento $\langle \dots \rangle$ di $\langle \dots \rangle$ (Allegato n. $\langle \dots \rangle$);

2) Certificato n. $\langle \dots \rangle$ in data $\langle \dots \rangle$ del $\langle \dots \rangle$ relativo a prove di verifica della qualità effettuate in data $\langle \dots \rangle$ su barre di acciaio del $\emptyset \langle \dots \rangle$, $\langle \dots \rangle$ e mm. prelevate da varie colate in stabilimento (Allegato $\langle \dots \rangle$);

3) Certificato del $\langle \dots \rangle$ in data $\langle \dots \rangle$, n. $\langle \dots \rangle$, relativo a prove di verifica della qualità effettuate dal $\langle \dots \rangle$ al $\langle \dots \rangle$ su barre del $\emptyset \langle \dots \rangle$, $\langle \dots \rangle$, $\langle \dots \rangle$, $\langle \dots \rangle$ prelevate da colate varie (Allegato n. $\langle \dots \rangle$);

4) certificato n. $\langle \dots \rangle$ in data $\langle \dots \rangle$ del laboratorio $\langle \dots \rangle$ relativo a prove eseguite su barre d'acciaio del $\emptyset \langle \dots \rangle$, prelevate in cantiere (Allegato n. $\langle \dots \rangle$);

5) Certificato n. $\langle \dots \rangle$ in data $\langle \dots \rangle$ del laboratorio $\langle \dots \rangle$ (Allegato n. $\langle \dots \rangle$) relativo a prove a compressione su $\langle \dots \rangle$ campioni di calcestruzzo prelevati nelle seguenti date:

— (specificare il getto dalla struttura dalla quale è stato prelevato e la data di prelievo)

— “ ”

— “ ”

— “ ”

— “ ”

— “ ”

6) Certificato n. $\langle \dots \rangle$ in data $\langle \dots \rangle$ del laboratorio $\langle \dots \rangle$ (Allegato n. $\langle \dots \rangle$) relativo a prove a compressione su $\langle \dots \rangle$ campioni di calcestruzzo prelevati nelle seguenti date:

— (specificare il getto della struttura dalla quale è stato prelevato e la data di prelievo)

— “ ” “ ”

— ” “ ”

— “ ” “

In tutti i certificati è chiaramente controllabile che i valori riscontrati dal laboratorio per carichi di rottura del calcestruzzo e dell'acciaio sono sempre superiori a quelli richiesti dagli elaborati di progetto; si è constatato, inoltre, che anche le altre prove sull'acciaio (allungamento, piegamento) hanno dato buoni risultati. Sono state eseguite le seguenti prove di carico su disposizione del Direttore dei lavori e del sottoscritto collaudatore:

- 1) Certificato prova di carico su palo pilota n. <...> rilasciato dal laboratorio <...> ed eseguita in data <...> (Allegato n. <...>);
- 2) Certificato prova di carico su palo n. <...> rilasciato dal laboratorio <...> ed eseguita in data <...> (Allegato n. <...>);
- 3) Prove di carico su solaio del <...> impalcato, tra le travi <...> e <...> (prova n. <...>) e sul <...> rampante tra il <...> e <...> impalcato (prova n. <...>) eseguite dal laboratorio <...> in data <...> (Allegato n. <...>).

Dai predetti certificati, sufficienti e validi a dare indicazioni sulla capacità resistente delle opere, risulta che:

- a) le deformazioni si sono accresciute in modo pressoché proporzionale ai carichi;
 - b) nel corso delle prove non si sono prodotti dissesti o lesioni e si sono acquisiti elementi di giudizio atti a ritenere le strutture rispondenti ai fini statici;
 - c) le frecce elastiche delle strutture sottoposte a carico non risultano maggiori di quelle teoriche.
- Tutti gli atti richiamati nella presente relazione si intendono formanti parte integrante del Certificato di Collaudo.

C) CERTIFICATO DI COLLAUDO

Premesso quanto sopra:

vista la legge 5 novembre 1971, n. 1086;

vista la legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 28;

vista la legge regionale <...>;

visto il progetto strutturale del <...> in questione realizzato nel Comune di <...>;

considerato:

- che le ipotesi di calcolo assunte a base dei calcoli corrispondono ai carichi realmente agenti sulle strutture;
- che i valori delle sollecitazioni sono ammissibili;
- che il dimensionamento delle strutture è stato eseguito in conformità ai risultati dati dai calcoli e dal progetto, redatto in conformità alla normativa vigente;
- che la qualità, provenienza e tipo dei materiali impiegati corrispondono ai requisiti posti a base dei calcoli;
- che le prove di laboratorio sui materiali impiegati hanno dato esito positivo e fornito risultati compatibili con i carichi di sicurezza adottati;
- che le prove di carico hanno fornito elementi di giudizio sufficienti a ritenere le strutture rispondenti ai fini statici;
- che le strutture in cemento armato sono rispondenti ai disegni di progetto, salvo lievi modifiche;
- che durante le varie fasi di lavoro, risulta che da parte della Direzione lavori sono stati eseguiti tutti i controlli indispensabili perché l'opera potesse svilupparsi con la scrupolosa regolarità di esecuzione e nel rispetto e osservanza di tutte le prescrizioni esecutive del progetto medesimo e delle qualità dei materiali impiegati;
- che le opere sono state ben eseguite e prive di evidenti manchevolezze o difetti costruttivi;

- che è stato ottemperato a tutti gli obblighi derivanti dalle norme di legge, dagli ordini e dalle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori durante il corso di essi, naturalmente per la parte che riflette le strutture in cemento armato oggetto specifico del presente collaudo;
- che i lavori sono stati egregiamente diretti;

Il collaudatore
certifica

Che le opere in conglomerato cementizio armato inerenti la costruzione di un <...> nel Comune di <...>, eseguite dall'Impresa <...> da <...> ai sensi dell'art. 7 della legge 5 novembre 1971, n. 1086, dell'art. 28 della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e della legge regionale della <...> n. <...> del <...> per quanto è stato possibile accertare,

sono collaudabili

ed in effetti col presente atto

collauda

a norma delle vigenti leggi circa la esecuzione di opere in conglomerato cementizio armato anche in zona sismica per l'uso in base al quale è stata progettata e realizzata la costruzione, precisando però di declinare ogni responsabilità derivante da

errato od improprio uso della costruzione, dalla mancanza o assenza di manutenzione sia ordinaria che straordinaria, da eventuali modifiche e ristrutturazioni apportate successivamente al presente atto e da ogni altra manomissione che possano comunque interessare la statica della costruzione in questione.

<...> li <...>

Per accettazione senza alcuna riserva

Il Direttore dei lavori

(<...>)

Il collaudatore

(<...>)

L'Impresa

(<...>)

Elenco allegati:

<...>

<...>

<...>

<...>