



Oggetto: **Legge 05/11/1971 n. 1086 – Art. 7**

D.P.R. 06/06/2001 n. 380 - Art. 67

D.M. 17/01/2018, “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni”

Legge Regionale 30/10/2008, n. 19 - Art. 19

COLLAUDO STATICO
UNITÀ STRUTTURALE 1
(BLOCCO 1)

Lavori: **COSTRUZIONE DI NUOVA SCUOLA PRESSO L'ITIS**

LEONARDO DA VINCI IN PARMA (FIN. UE - NEXT

GENERATION EU M2-C3-I.1.1)

CUP: D91B21005420006 - CIG 99536045DD

Impresa: **ALLODI S.r.l., Via Argonne n. 8/bis - 43125 Parma (PR)**

Contratto: **N. 15309 del 21/11/2023**

1 - DATI GENERALI

- Committente:

Ing. Paola Cassinelli, residente per la professione c/o PROVINCIA DI PARMA,
con sede a Parma (PR), in Viale Martiri della Libertà n. 15, in qualità di
Responsabile Unico del Progetto per conto della PROVINCIA DI PARMA.

- Progettista architettonico dell'intero intervento:

Arch. Giacomo Cristoforo De Amicis, residente a Milano (MI), in Via Verro
Bernardino n. 44, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Milano al n°

8349/A.

- Progettisti strutturali dell'intero intervento:

Ing. Andrea Luca Biagini, residente a Cesate (MI), in Via Isonzo n. 40, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n° 32403/A;

Ing. Francesco Ferrari Da Grado, residente a Milano (MI), in Via Disciplini n. 7, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n° 14938/A.

- Direttori dei lavori strutturali dell'intero intervento:

Ing. Andrea Luca Biagini, residente a Cesate (MI), in Via Isonzo n. 40, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n° 32403/A;

Ing. Francesco Ferrari Da Grado, residente a Milano (MI), in Via Disciplini n. 7, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n° 14938/A.

- Collaudatore delle opere strutturali:

Ing. Claudio Torreggiani, residente a Reggio Emilia (RE), in Via A. Tassoni n. 32, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia al n° 831/A.

- Costruttore delle opere strutturali:

ALLODI S.r.l., con sede legale a Parma (PR), in Via Argonne n. 8/bis, iscritta alla C.C.I.A.A. di Parma al n. 00145330346 - REA 97937 (legale rappresentante Ing. Michela Allodi).

2 – RELAZIONE DESCRITTIVA DELLE OPERE

Il presente collaudo statico riguarda il primo blocco (blocco 1) dei lavori di “Costruzione di nuova scuola presso l’ITIS Leonardo Da Vinci in Parma”, in Via Toscana n. 10 a Parma (PR); il progetto dell’intervento prevedeva la demolizione e la ricostruzione di una porzione della scuola ITIS Leonardo Da Vinci di Parma.

L’edificio di progetto, che arriverà ad avere dimensioni complessive in pianta pari a circa 125x20 m e avrà tre piani, sarà realizzato quasi completamente con strutture

portanti in c.a., con solo qualche struttura secondaria di completamento in acciaio.

In fase di progetto si è previsto di suddividere il fabbricato in tre blocchi mediante due giunti strutturali che interessano tutta l'altezza dell'edificio, sia per poter realizzare la struttura per fasi che per evitare stati di coazione provocati da ritiro del calcestruzzo e da variazioni di temperatura, con conseguenti danneggiamenti.

Il blocco 1, posto sul lato sud dell'edificio, costituisce pertanto un'unità strutturale autonoma (Unità Strutturale 1), anche se la fondazione di tutti i blocchi è realizzata con un'unica platea su pali. Poiché le strutture portanti del blocco 1 risultano ad oggi completate, si può pertanto procedere ad eseguire il collaudo statico di questo primo stralcio dei lavori prima del completamento dell'intero edificio.

Per tutti i blocchi dell'edificio le strutture in elevazione sono costituite da setti e pilastri in c.a. dello spessore minimo di 30 cm e da travi in c.a. di solaio di altezza di 35 cm, che realizzano un telaio spaziale. I solai sono in laterocemento con soletta collaborante in c.a. dello spessore di almeno 5 cm; in fase di progetto i solai dovevano avere uno spessore di 35 cm, ma sono stati realizzati con uno spessore di 32 cm, come indicato nella variante non sostanziale.

La fondazione è composta da una platea in c.a. dello spessore di 60 cm, posta su uno strato di magrone di almeno a 10 cm; al fine di limitare i cedimenti sono stati realizzati sotto la platea dei pali trivellati in c.a. fino alla profondità di 13 m.

Oltre alle strutture principali in cemento armato ci sono una struttura metallica in copertura per i locali tecnici ed una scala metallica, oltre ai parapetti in acciaio.

Le strutture portanti dell'edificio in oggetto sono stati progettate facendo riferimento alla classificazione sismica prevista dalla Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative

tecniche per le costruzioni in zona sismica”, entrata in vigore in data 23/10/2005, e alle successive modifiche e integrazioni; il Comune di Parma risulta essere classificato in zona 3, “*zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti*”.

I calcoli statici e le verifiche sismiche dell’edificio in oggetto sono stati eseguiti facendo riferimento al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 (pubblicato sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 28 febbraio 2018), recante “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni”, e alla Circolare C.S.LL.PP. n.7 del 21/01/2019, “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”. Le verifiche statiche sono state eseguite con il “metodo semiprobabilistico agli stati limite”.

Le strutture sono state verificate facendo riferimento ai carichi accidentali previsti dal D.M. 17/01/2018; sono stati pertanto considerati i seguenti carichi accidentali:

- solai $q_k = 4,00 \text{ kN/m}^2$ (categoria C2)
- copertura $q_s = 1,20 \text{ kN/m}^2$ (neve)

Il carico accidentale considerato per i solai di piano è maggiore del carico minimo prescritto dal D.M. 17/01/2018 per le scuole (categoria C1 - $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$); la copertura è stata considerata accessibile per sola manutenzione.

Per quanto riguarda le indagini, la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito e del volume significativo di terreno e per quanto riguarda la pericolosità sismica di base del sito e gli effetti di amplificazione locale dell’azione sismica, si è fatto riferimento a quanto indicato nella “Relazione geologica, geomeccanica e sismica”, redatta nel giugno 2023 dal Dott. Geol. Fausto Campioli di GEOLOG Studio Geologi Associati, con sede legale a Reggio Emilia (RE), in Via Emilia

all'Angelo n. 14, iscritto all' Ordine dei Geologi della Regione Emilia-Romagna al n. 617. Per la valutazione delle prestazioni attese per la platea di fondazione su pali si è fatto riferimento, inoltre, alla "Relazione geologica-tecnica integrativa", redatta nel giugno 2023 dal Dott. Geol. Fausto Campioli.

Il sottosuolo è stato classificato come in categoria C ai sensi del D.M. 17/01/2018 e non è stato previsto un coefficiente di amplificazione topografica; dalla valutazione della amplificazione sismica locale si ottiene che i valori dell'accelerazione orizzontale calcolati secondo un "approccio rigoroso" risultano maggiori di quelli che si ottengono dal metodo semplificato proposto dalle norme tecniche per le costruzioni, almeno per quanto riguarda i periodi con $T < 0.5$ s. Nella relazione di calcolo è stato pertanto considerato lo spettro di risposta ottenuto considerando l'amplificazione sismica locale calcolata con "approccio rigoroso".

Poiché l'intervento in oggetto riguarda un edificio scolastico, che deve essere classificato come rilevante per le conseguenze di un eventuale collasso ai sensi della D.G.R. 02/11/2009, n. 1161, è stata considerata una classe d'uso III.

Nel calcolo sismico dell'edificio in oggetto è stata considerato un comportamento non dissipativo, utilizzando un fattore di comportamento $q = 1,3 < 1,5$ per lo Stato Limite di salvaguardia della Vita. Pertanto; per il dimensionamento delle strutture in c.a. si è fatto riferimento a quanto prescritto dal capitolo 4 del D.M. 17/01/2018, con l'avvertenza di adottare un comportamento elastico dei materiali.

Le massime sollecitazioni trasmesse alle fondazioni sono compatibili con le resistenze di progetto del sistema fondazioni-terreno; i pali sono stati utilizzati solamente per ridurre i cedimenti della struttura e pertanto sono stati dimensionati per raggiungere solamente il carico limite in condizioni di esercizio.

Il sottoscritto collaudatore ha esaminato il progetto dell'opera, l'impostazione

generale della progettazione, nei suoi aspetti strutturale e geotecnico, gli schemi di calcolo e le azioni considerate.

Come risulta dalla relazione sui materiali e dagli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo delle strutture, i materiali previsti in fase di progetto per i lavori in oggetto erano i seguenti:

- calcestruzzo per pali di fondazione di classe C25/30, con $R_{ck} \geq 300$ daN/cm²;
- calcestruzzo per fondazione di classe C28/35, con $R_{ck} \geq 350$ daN/cm²;
- calcestruzzo per strutture in elevazione C32/40, con $R_{ck} \geq 400$ daN/cm²;
- acciaio per strutture in c.a. di classe B450C;
- acciaio per strutture in carpenteria metallica controventi S275JR;
- bulloni per strutture in carpenteria metallica di classe 8.8.

3 - ESAME DOCUMENTAZIONE

L'art. 42, comma 3, del D.Lgs. n. 36/2023 stabilisce che: *“La verifica accerta la conformità del progetto alle prescrizioni eventualmente impartite dalle amministrazioni competenti prima dell'avvio della fase di affidamento e, se ha esito positivo, assolve a tutti gli obblighi di deposito e di autorizzazione per le costruzioni in zone sismiche, nonché di denuncia dei lavori all'ufficio del genio civile. I progetti, corredati della attestazione dell'avvenuta positiva verifica, sono depositati con modalità telematica interoperabile presso l'Archivio informatico nazionale delle opere pubbliche del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti”.*

Il progetto esecutivo delle strutture è stato trasmesso alla Provincia di Parma assieme all'intero progetto esecutivo in data 03/07/2023, prot. 19096, e aggiornato con nota prot. n. 19954 del 10/07/2023.

Con Determinazione Dirigenziale n. 783 del 08/06/2023, il servizio di verifica della progettazione è stato affidato all'ISTITUTO COLLAUDI E VERIFICHE

SPA, con sede legale a Roma, in Piazza della Libertà n. 10, che ha emesso il “Rapporto finale di verifica del progetto” in data 10/07/2023, prot. 19976; alcune non conformità, sanabili in corso d’opera, non riguardavano il progetto strutturale.

Il verbale di validazione del progetto esecutivo relativo alla “Costruzione di nuova scuola presso l’ITIS Leonardo Da Vinci in Parma” è stato redatto dal Responsabile Unico del Progetto Ing. Paola Cassinelli in data 10/07/2023 e, avendo dato la verifica del progetto esisto positivo, ha assolto a tutti gli obblighi di deposito e di autorizzazione per le costruzioni in zone sismiche, nonché di denuncia dei lavori.

Il verbale di validazione del progetto esecutivo è stato approvato con Determinazione Dirigenziale n. 981 del 10/07/2023, a cui è allegato. Il progetto esecutivo, compreso il progetto delle strutture, è stato approvato con Determinazione Dirigenziale n. 982 del 10/07/2023.

Il progetto esecutivo dei lavori in oggetto è stato depositato, insieme al “Verbale di verifica del progetto strutturale – Verbale di validazione”, presso l’Archivio informatico nazionale delle opere pubbliche del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (AINOP) in data 15/12/2023, come risulta dal relativo report di deposito.

Per essendo assolti gli obblighi di deposito con la verifica del progetto, il modulo MUR D.2, “Deposito del progetto esecutivo riguardante le strutture”, è stato comunque depositato presso la Provincia di Parma in data 05/01/2023 tramite PEC, insieme al progetto esecutivo delle strutture; il modulo MUR D.2 è stato trasmesso con correzioni anche il 06/12/2024.

Il progetto esecutivo delle strutture risulta essere completo di elaborati grafici e relazione di calcolo; al progetto è stata allegata anche la “Relazione geologica, geomeccanica e sismica”, redatta nel giugno 2023 dal Dott. Geol. Fausto Campioli di GEOLOG Studio Geologi Associati.

Il sottoscritto collaudatore ritiene la documentazione di progetto completa ed esaustiva e pertanto non ha richiesto alcuna integrazione.

In data 12/02/2025 è stata depositata alla Provincia di Parma, con prot. gen. n. prot. n. 4355, una variante non sostanziale con la relativa “Asseverazione per varianti non sostanziali riguardante parti strutturali”, corredata di relazione tecnica esplicativa, elaborati grafici e aggiornamento della relazione di calcolo; la variante riguarda limitate variazioni di alcuni elementi strutturali e altre modifiche che non cambiano in maniera significativa gli effetti dell’azione sismica sull’edificio. Con la variante sono stati depositati in particolare il progetto costruttivo dei solai in laterocemento, gli elaborati costruttivi di officina della carpenteria metallica (locali tecnici in copertura e scala metallica) e l’aggiornamento degli elaborati grafici del progetto esecutivo delle strutture, dettato da necessità di cantiere, interferenze con le infrastrutture o richieste della committenza e dal progettista architettonico.

I lavori strutturali della Unità Strutturale 1 (blocco 1) risultano ultimati il giorno 06/02/2025, come risulta dalla “Comunicazione di fine lavori strutturali” e dalla “Relazione a strutture ultimate”, redatte dal Direttore dei Lavori e depositate presso la Provincia di Parma in data 12/02/2025, con prot. gen. n. prot. n. 4357.

Con Determinazione Dirigenziale n. 1649 del 10/11/2023, e con successiva lettera commerciale in data 16/01/2024, prot. n. 1291, il Committente nominava collaudatore statico finale ed in corso d’opera dei lavori in oggetto il sottoscritto Ing. Claudio Torreggiani, residente a Reggio Emilia (RE), in Via A. Tassoni n. 32, iscritto all’Ordine degli Ingegneri di Reggio Emilia al n° 831/A.

4 – VERBALE DI VISITA DELLE OPERE E OPERAZIONI EFFETTUATE

Ciò premesso, il giorno 06/02/2025 alle ore 9:00, il sottoscritto collaudatore effettuava il sopralluogo finale, alla presenza dell’Ing. Paola Cassinelli,

Responsabile Unico del Progetto, dell'Ing. Andrea Luca Biagini, direttore dei lavori delle opere strutturali in oggetto, e del Geom. Augusto Ferrari, in rappresentanza del costruttore delle strutture relative ai lavori in oggetto, e procedeva alle operazioni di seguito descritte:

- visita generale con esame delle opere, che, per quanto era possibile accertare, non mostravano segnali di dissesto delle strutture o cattiva esecuzione dell'opera, e riscontro delle principali dimensioni geometriche;
- esame dei seguenti documenti da allegare alla "Relazione a strutture ultimate":
 - Allegato 1: Scheda di accettazione calcestruzzo;
 - Allegato 2: Scheda di accettazione acciaio per cemento armato;
 - Allegato 3: Esiti prove di laboratorio per calcestruzzo e acciaio per c.a.;
 - Allegato 4: Esito prove su pali;
 - Allegato 5: Esito prove su piastra;
 - Allegato 6: Certificati produttore di calcestruzzo;
 - Allegato 7: DDT calcestruzzo;
 - Allegato 8: Certificati produttore acciaio per cemento armato;
 - Allegato 9: Certificati Centro di Trasformazione di acciaio per c.a.;
 - Allegato 10: DDT acciaio per cemento armato;
 - Allegato 11: Certificati carpenteria metallica per copertura del tetto;
 - Allegato 12: Certificati carpenteria metallica per logge;
 - Allegato 13: Certificati carpenteria metallica per parapetto primo piano;
 - Allegato 14: Certificati carpenteria metallica per parapetto rampa centrale;
 - Allegato 15: Certificati carpenteria metallica per scala esterna;
 - Allegato 16: Certificati carpenteria metallica per parapetti scala interna;
 - Allegato 17: Certificati bulloneria;

- Allegato 18: Certificati e patentini saldatori;
 - Allegato 19: Certificati saldatrici;
 - Allegato 20: Certificati pannello sandwich;
 - Allegato 21: Certificati resina epossidica;
 - Allegato 22: Certificati rete;
 - Allegato 23: Certificati zincatura copertura tetto;
 - Allegato 24: Certificati zincatura logge;
 - Allegato 25: Certificati zincatura parapetto piano primo;
 - Allegato 26: Certificati zincatura parapetto rampa centrale;
 - Allegato 27: Certificati zincatura scala esterna;
 - Allegato 28: Certificati zincatura parapetto scala interna;
 - Allegato 29: Certificati solaista;
 - Allegato 30: Esito prove su carpenteria metallica;
- esame dei verbali dei sopralluoghi eseguiti in corso d'opera dal sottoscritto collaudatore statico:
- verbale di visita di collaudo n. 1 del 14/12/2023;
 - verbale di visita di collaudo n. 2 del 18/01/2024;
 - verbale di visita di collaudo n. 3 del 25/01/2024;
 - verbale di visita di collaudo n. 4 del 21/02/2024;
 - verbale di visita di collaudo n. 5 del 26/03/2024;
 - verbale di visita di collaudo n. 6 del 18/04/2024;
 - verbale di visita di collaudo n. 7 del 23/05/2024;
 - verbale di visita di collaudo n. 8 del 14/06/2024;
 - verbale di visita di collaudo n. 9 del 14/12/2024;
- esame della "Relazione del collaudatore sulle prove di carico dei pali" redatta

dal sottoscritto collaudatore in data 18/04/2024;

- esame della “Relazione del collaudatore sul prova di carico del solaio” redatta dal sottoscritto collaudatore in data 20/06/2024.

Il sottoscritto collaudatore, valutati i risultati delle prove di carico eseguite e facendo riferimento a quanto previsto dal paragrafo 9.2 del D.M. 17/01/2018, decideva di non eseguire altre prove di carico.

Per le parti che non si sono potute controllare in quanto non più ispezionabili, il Direttore dei Lavori e l'Impresa hanno concordemente assicurato, a seguito di esplicita richiesta verbale del sottoscritto collaudatore, che la realizzazione di tutte le opere strutturali è avvenuta secondo gli elaborati allegati al progetto esecutivo e alla relativa variante non sostanziale depositata in data 12/02/2025.

Per l'Impresa

(firmato digitalmente)

Il Direttore Lavori

(firmato digitalmente)

Il collaudatore delle strutture

(firmato digitalmente)

CERTIFICATO DI COLLAUDO

Il sottoscritto **Ing. Claudio Torreggiani**, residente a Reggio Emilia, in Via A. Tassoni n° 32, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia al n° 831 Sez. A, collaudatore statico delle strutture in oggetto,

- visti gli atti di ufficio;
- visto l'esito favorevole della visita di sopralluogo finale;
- rilevato che le strutture hanno sollecitazioni di progetto compatibili con le caratteristiche dei materiali utilizzati per la costruzione dell'opera;
- preso atto della dichiarazione del progettista che le strutture sono state calcolate conformemente a quanto prescritto dalle leggi in vigore;

Ing. Claudio Torreggiani
Via A. Tassoni, 32
42123 Reggio Emilia
claudio.torreggiani@ingpec.eu

- vista la conformità dei lavori eseguiti al progetto esecutivo delle strutture trasmesso alla Provincia di Parma in data 05/12/2023, approvato con Determinazione Dirigenziale n. 982 del 10/07/2023, e alla relativa variante non sostanziale depositata in data 12/02/2025 con prot. n. 4355;

CERTIFICA

che le strutture di cui all'oggetto sono collaudabili e con il presente atto le

COLLAUDA

salvo vizi occulti, entro i limiti della loro destinazione prevista, ai sensi dell'art. 67 del D.P.R. 06/06/2001 n. 380 (art.7 della legge 5/11/71 n. 1086) e ai sensi dell'art.19 della Legge Regionale 30/10/2008, n. 19.

Reggio Emilia, li 12/02/2025

Il collaudatore delle strutture

Ing. Claudio Torreggiani

(firmato digitalmente)

Ai fini di quanto prescritto al secondo comma dell'art. 67 del D.P.R. 06/06/2001 n. 380 (secondo comma dell'art.7 della legge 5/11/71 n. 1086) e dal comma 5 dell'art. 19 della Legge Regionale 30/10/2008 n. 19, il sottoscritto Ing. Claudio Torreggiani dichiara di essere iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Reggio Emilia da più di dieci anni e di non essere intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera e di non essere collegato professionalmente, in modo diretto o indiretto, al costruttore dell'opera.

In fede

Ing. Claudio Torreggiani

(firmato digitalmente)

Alla c.a. Responsabile Unico del Progetto Ing. Paola Cassinelli

In allegato alla presente trasmetto il collaudo statico del blocco 1 dei lavori in oggetto, firmato da me e, per quanto riguarda il verbale di visita, dall'impresa e dal direttore dei lavori strutturali.

Saluti, Claudio Torreggiani