

**COMUNE DI FIDENZA  
PROVINCIA DI PARMA**

**EDIFICIO SCOLASTICO: MONTAGGIO N. 2 ESOSCHELETRI IN CARPENTERIA  
METALLICA, RINFORZO DI SETTI MURARI PORTANTI CON SISTEMA "FRCM",  
PLACCAGGIO DEI PILASTRI ESISTENTI IN C.A. - PALESTRA: SISTEMA DI  
IRRIGIDIMENTO ORIZZONTALE IN CARPENTERIA METALLICA PER  
MIGLIORAMENTO SISMICO ISTITUTO PACIOLO DI FIDENZA  
Sito a Fidenza (PR), in Via A. Manzoni n.6 (fogli/o n.54, mappale/i 138-139)**

**in riferimento alla lettera d'ordine per:**

**PROGETTO DI "ADEGUAMENTO SISMICO ISTITUTO PACIOLO DI FIDENZA" CUP  
D56F23000000006 (FIN. UE - NEXT GENERATION EU (M4-CI-L3.3) )**

**Collaudo TECNICO AMMINISTRATIVO e collaudo STATICO FINALE e IN CORSO  
D'OPERA**

**CUP: D56F23000000006**

**CIG: B256432B5B**

**CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO FINALE ED IN CORSO D'OPERA**

# **RELAZIONE E CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO ED ACCIAIO**

Ai sensi della Legge n. 1086/1971, DPR 380/2001, Aggiornamento alle Norme Tecniche 2018.

## **PREMESSE:**

A seguito dell'incarico conferitomi dalla Committente Provincia di Parma, il sottoscritto Dott. Ing. Marco Gardoni, con studio in Via Campanella 16 - Parma - iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma al n. 2220A dal 10 gennaio 2006 ha proceduto ad effettuare le seguenti visite in corso d'opera alla presenza della direzione lavori e dei rappresentanti delle imprese coinvolte nelle specifiche lavorazioni:

- il 26 luglio 2024 con fibre di rinforzo in PBO in corso di finitura interamente visibili, si è inoltre presenziato al confezionamento dei provini per prove di laboratorio dei materiali fibro rinforzati; strutture di controvento dei corpi di fabbrica principali interamente ispezionabili, elementi di collegamento tra corpi di fabbrica in corso avanzato di posa; strutture di rinforzo della palestra in corso di montaggio e visibili;

- il 09 settembre 2024 con strutture in corso di ultimazione;

- il 18 dicembre 2024 con strutture ultimate.

## **1. DATI GENERALI**

Costruttore generale: GRANELLI S.r.l. PI: 02794840344 con sede a Salsomaggiore Terme (PR) in Via Boffalora n.82/a, CAP 43039;

Costruttore delle strutture metalliche: Micheli Primo Srl PI: 0005770345 con sede in Parma (PR)  
Via Emilia Ovest n°106, CAP 43126 San Pancrazio;

Posatore delle fibre FRCC in PBO: CAMS Servizi Edili Srl via R. Margherita, 5 – 42046 Reggiolo  
(RE) con PI 02802550356;

Progettista opere architettoniche, strutturali, metalliche e Direttore Lavori generali: Dott. Ing. Paola  
Cassinelli, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma al N° 1420 A;

Geologo: Dott. Antonio Di Lauro, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Emilia Romagna N°  
715;

Constatazione di fine lavori strutturali della DL del 18 dicembre 2024;

Relazione a struttura ultimata del 18 dicembre 2024.

## **2. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Si è proceduto ad un esame generale delle strutture attraverso un'analisi delle relazioni di calcolo e della documentazione depositata:

### **Descrizione delle strutture :**

Le strutture oggetto delle opere di miglioramento sismico ai sensi del paragrafo 8.4 delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” (NTC 2018) sono relative al fabbricato ad uso scolastico e della palestra dell'Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore IISS “Paciolo-D'Annunzio”, sito in via Manzoni n.6 nel Comune di Fidenza (PR) e di proprietà della Provincia di Parma.

L'intero complesso scolastico è individuato da due corpi distinti: uno ad uso palestra e un altro ad uso scolastico, l'intervento si è suddiviso per cui in due interventi di miglioramento sismico distinti.

### **EDIFICIO AD USO SCOLASTICO**

L'edificio ad uso scolastico ha una forma in pianta a “T” ed ha dimensioni massime in pianta

58.00m x 52.10m; si sviluppa su quattro piani fuori terra con altezza in gronda di 12.96m.

La struttura portante dell'edificio scolastico è di tipo "misto", costituita da pilastri e travi in c.a. gettato in opera di sezioni varie e da setti portanti in muratura realizzati con mattoni semipieni e malta di calce, come riportato nell'immagine sottostante.

Gli orizzontamenti sono costituiti da solai in latero-cemento tipo "CELERSAP" con soletta collaborante in calcestruzzo armato, anche la copertura è stata realizzata in latero-cemento tipo "CELERSAP" con soletta collaborante in calcestruzzo, i solai per come descritto vengono per cui considerati come piani rigidi.

Nelle indagini allegate al progetto con rilievo geometrico e materico si evidenzia che l'edificio allo stato di fatto era composto da tre corpi distinti non sismicamente correttamente giuntati oggetti per cui soggetti a fenomeni di martellamento per eventi sismici.

Gli interventi di progetto hanno implementato sistemi di collegamento dei tre corpi di fabbrica mediante l'installazione di barre disposte a placcare alcuni pilastri in c.a. .

La forma "a T" dell'edificio nella configurazione finale di progetto collegata provoca degli effetti sismici torcenti in pianta, con conseguenti spostamenti eccessivi degli elementi strutturali nelle zone estreme dell'edificio, pertanto, si sono installati due sistemi di controventature metalliche tali da limitare i fenomeni torcenti in pianta conseguenti alle sollecitazioni sismiche. Inoltre per raggiungere un miglioramento sismico al 60% dell'accelerazione sismica attesa al suolo (60% della PGA rispetto alla Risposta Sismica Locale "RSL") è stato necessario rinforzare anche i setti murari dell'intero prospetto Nord Est, più alcuni setti murari di spina presenti nell'ultimo piano dell'edificio, mediante un sistema "FRCM" con utilizzo di fibre tipo "PBO" della ditta Ruregold disposti su entrambi i lati delle pareti.

### **EDIFICIO AD USO PALESTRA**

L'intervento di miglioramento sismico delle strutture dell'edificio della palestra ha comportato

l'installazione di una controventatura con struttura metallica a ridosso dell'attacco della falda di copertura, resa solidale con connessioni alla struttura principale portante.

A seguito dell' installazione dei sistemi di rinforzo si può riscontrare dai calcoli depositati che tutte le strutture in c.a. (travi e pilastri) ed i setti verticali in muratura sono verificati per le sollecitazioni sismiche al 60% dell'azione di riferimento di sito specifica.

### **3. ESAME DEI CERTIFICATI DELLE PROVE SUI MATERIALI**

#### **Strutture in Calcestruzzo armato fondazione:**

Il costruttore GRANELLI S.r.l. PI: 02794840344 con sede a Salsomaggiore Terme (PR) in Via Boffalora n.82/a, CAP 43039 ha svolto con la direzione lavori i prelievi previsti dalla normativa vigente per il calcestruzzo e barre d'armatura con risultati conformi alle prescrizioni di progetto con certificati rilasciati dal laboratorio Laboratorio Geotecnologico Emiliano:

- Calcestruzzo N. 3391/48 del 2024;
- Barre armatura N. 3392/48 del 2024.

Vengono inoltre allegate le bolle di carico con certificazioni dei materiali, centro di betonaggio e ferriera.

#### **Opere Metalliche:**

Il costruttore GRANELLI S.r.l. PI: 02794840344 con sede a Salsomaggiore Terme (PR) in Via Boffalora n.82/a, CAP 43039 ha appaltato i lavori di carpenteria metallica a Micheli Primo Srl PI: 0005770345 con sede in Parma (PR) Via Emilia Ovest n°106, CAP 43126 San Pancrazio con certificato di controllo della produzione di fabbrica n° 0475-CPR-132 ha rilasciato la Dichiarazioni di Prestazioni DOP N° 24/015 del 04.09.2024 secondo le EN 1090 EXC3 allegando:

- D.O.P.;

- Certificazione materiali;
- Dichiarazione di corretta posa;
- Prove di laboratorio rilasciate dal Laboratorio Geotecnologico Emiliano S.r.l. con certificati 3458-59-60/48 del 09 settembre 2024 su spezzoni in acciaio, barre filettate e bulloneria prelevati in accordo con la direzione lavori e collaudatore con risultati idonei per le caratteristiche degli acciai prescritti.

**Strutture di rinforzo in FRCM PBO MESH 44 RUREGOLD:**

Il costruttore GRANELLI S.r.l. PI: 02794840344 con sede a Salsomaggiore Terme (PR) in Via Boffalora n.82/a, CAP 43039 ha appaltato i lavori di rinforzo con fibre FRCM PBO MESH 44 Ruregold alla ditta specializzata CAMS Servizi Edili Srl via R. Margherita, 5 – 42046 Reggiolo (RE) con PI 02802550356 che ha svolto con la direzione lavori i prelievi previsti dalla normativa vigente per le fibre impregnate con risultati conformi alle schede tecniche del produttore con certificato rilasciato dal laboratorio Laboratorio Geotecnologico Emiliano:

- FRCM N. 3481/47 del 2024;

Vengono inoltre allegate le bolle di carico con schede tecniche dei materiali.

**Controlli generali certificativi sui materiali da costruzione** sono state fornite le certificazioni in conformità di legge.

**Controlli generali sui materiali da costruzione** sono stati fatti in numero sufficiente ed hanno dato valori soddisfacenti rispetto alle previsioni progettuali e rispetto alle prescrizioni del capitolo 11 delle Norme Tecniche 2018.

#### **4. ESAME DELL'IMPOSTAZIONE GENERALE DELLA PROGETTAZIONE STRUTTURALE, DEGLI SCHEMI DI CARICO E DELLE AZIONI CONSIDERATE**

##### **Analisi dei carichi unitari ed azioni sismiche:**

Le analisi dei carichi sulle varie strutture si rilevano equamente determinate: i carichi accidentali sono opportunamente mantenuti entro i limiti previsti dal Decreto Ministeriale "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni 2018". Le strutture sono state dimensionate per azioni sismiche derivante da :

- Punto 3.2. del D.M. 2018 a partire dalle coordinate di longitudine e latitudine del sito con spettri di risposta al 60% dell'azione sismica di riferimento di sito specifica per l'obiettivo di progettazione di miglioramento sismico delle strutture;
- Opere ordinarie con "vita nominale = 50 anni";
- Classe d'uso III: "costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi senza svolgere funzioni pubbliche ":  $C_u = 1.5$ ;
- Periodo di riferimento dell'azione sismica :  $V_r = 75$  anni;
- Terreno tipo C;
- Coefficiente di struttura  $q = 2$  strutture deformabili torsionalmente.

##### **Relazioni di calcolo:**

Per quanto riguarda i calcoli statici e sismici di tutte le strutture si può quindi affermare che sono state sempre rispettate le norme di cui all'aggiornamento alle Norme Tecniche 2018.

#### **5. CERTIFICATO DI COLLAUDO**

Il sottoscritto Collaudatore, a seguito delle visite di collaudo alle strutture, dell'esame dei calcoli statici e sismici;

### **constatato**

- che i lavori sono stati regolarmente denunciati con protocollo della Provincia di Parma;
- che i calcoli sono stati redatti in conformità alle Norme di Legge;
- che sono state fornite la tracciabilità dei materiali con in particolare le dichiarazioni di prestazione DOP CE per le strutture metalliche con relative prove di laboratorio;
- che non ritiene necessario procedere a prove di carico sulle strutture in elevazione, il sottoscritto dichiara di ometterle così come previsto al paragrafo n. 9.2 del D.M. 2018 Norme Tecniche per le costruzioni;
- che da sopralluogo finale non si sono riscontrati difetti strutturali e la costruzione rispondeva al progetto depositato.

Tutto ciò premesso ai sensi del D.M. 2018, DPR 380/2001, Legge n. 1086/1971 il sottoscritto dichiara ad ogni effetto staticamente collaudabili le opere come in effetti col presente atto staticamente

### **COLLAUDA**

**la struttura denominata EDIFICIO SCOLASTICO: MONTAGGIO N. 2 ESOSCHELETRI  
IN CARPENTERIA METALLICA, RINFORZO DI SETTI MURARI PORTANTI CON  
SISTEMA “FRM”, PLACCAGGIO DEI PILASTRI ESISTENTI IN C.A. - PALESTRA:  
SISTEMA DI IRRIGIDIMENTO ORIZZONTALE IN CARPENTERIA METALLICA PER  
MIGLIORAMENTO SISMICO ISTITUTO PACIOLO DI FIDENZA**

**Sito a Fidenza (PR), in Via A. Manzoni n.6 (fogli/o n.54, mappale/i 138-139)**

Parma, 21/12/2024

IL COLLAUDATORE

Dott. Ing. Marco Gardoni

