



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Provincia di Ravenna

Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO DELL'ISTITUTO "A. ORIANI" DI VIA A. MANZONI, 6 - FAENZA (RA) – 1° STRALCIO – FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR – MISSIONE 4 – COMPONENTE 1 – INVESTIMENTO 3.3 PIANO DI MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA. CUP J21B2000105001 - CUI L00356680397202100026

VARIANTE MIGLIORATIVA

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti	Responsabile del Servizio: Arch. Giovanna Garzanti

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Paolo Nobile



Via Argirocastro, 15 - 48122 RA
Tel. 0544 453853
Fax 0544 450337
arcolavori@arcolavori.com



Laboratorio Città di Ferrara Engineering Srl
Via Bologna, 166/A - 44122 Ferrara (FE)
email: info@lcf.it - Tel. 0532 209093
P.Iva/ C.F.: 01663340386

LABORATORIO
CITTÀ DI FERRARA
ENGINEERING



Marco Peroni
Ingegneria

via Sant'Antonino 1, 48018 Faenza (RA)
tel. 0546/31433 – peroni@marcoperoni.it
p.i. 02043760392

TITOLO ELABORATO: RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Codice elaborato: STR 01	Revisione: 01	Data: 08/2024	Scala:	Nome file di archiviazione: 1. Relazione illustrativa
------------------------------------	-------------------------	-------------------------	--------	---

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:

Arch. Daniele Spoletini
Ing. Marco Peroni
Ing. Giovanni Bertoli

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
00					25/09/2024
01					
02					
03					

INDICE

Inquadramento generale	3
Individuazione dello stato di fatto	5
<i>DESTINAZIONI D'USO</i>	<i>5</i>
<i>INDAGINI DIAGNOSTICHE DI MASSIMA.....</i>	<i>5</i>
<i>PRINCIPALI VULNERABILITÀ STRUTTURALI.....</i>	<i>6</i>
Identificazione stato di progetto	7
<i>INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE.....</i>	<i>7</i>

Inquadramento generale

Il progetto in questione riguarda la realizzazione di interventi di adeguamento sismico su fabbricato in c.c.a. ad uso scolastico **Scuola Secondaria di Secondo Grado "ITS Alfredo Oriani"**, situato nel Comune di Faenza (RA), in via Manzoni n°6.

Oggetto della presente relazione di calcolo sono i **Corpi A e B**.



Inquadramento dell'edificio nel contesto



Suddivisione dell'edificio in corpi (corpo A in rosso, corpo B in verde)

Il complesso scolastico in esame è stato realizzato in tempi diversi:

- Corpi A-B-C-D-E-L dal 1961 al 1965
- Corpo LC dal 1964
- Corpi C1 – LA dal 1965

con struttura portante in calcestruzzo armato che si eleva per quattro piani di cui tre fuori terra ed uno seminterrato. Si evidenzia che la struttura portante non è stata progettata per resistere ai carichi da sisma previsti dalle vigenti NTC18.

Il **Corpo A** (Rosso) ed il **Corpo B** (Verde), ospitano aule, aule speciali e locali per attività varie di laboratorio e presentano una conformazione simile: entrambi hanno una planimetria regolare, di forma in pianta rettangolare. Non si rileva la presenza di un giunto sismico che rende le due unità indipendenti, pertanto, si considerano come un solo corpo di forma irregolare.

Giunto sismico presente invece tra il corpo B ed il corpo C.

Si elevano su quattro piani, di cui uno seminterrato con altezza di interpiano pari a 270cm, e tre fuori terra, con altezza di interpiano pari a 350cm, e altezza alla gronda pari a 1285cm.

Il corpo A presenta un vano scale che permette il collegamento di tutti i piani, accessibili anche dalle altre unità strutturali collegate al corpo B e l'accesso dall'esterno dell'edificio.

La struttura portante è costituita da un telaio di pilastri perimetrali ed interni in c.c.a. gettato in opera, muri in calcestruzzo debolmente armato per i vani scala e per le pareti del piano seminterrato. Le travi perimetrali ed interne sono in parte ribassate e in parte in spessore di solaio, anch'esse in c.c.a. gettato in opera.

Gli orizzontamenti e la copertura a falda sono costituiti da solai in laterocemento gettato in opera di spessore $20+6=26$ cm.

Individuazione dello stato di fatto

La struttura oggetto di intervento si compone di n°2 corpi di fabbrica principali, i quali si sviluppano su tre piani fuori terra ed uno seminterrato. Entrambi i corpi in oggetto, corpi A e B, hanno pianta rettangolare, struttura portante a telai composti da pilastri, travi ordite in entrambe le direzioni in conglomerato cementizio armato gettato in opera e solai di interpiano in laterocemento con travetti gettati in opera.

I tramezzi interni di altezza 270cm al piano seminterrato e 350cm al piano terra, primo e secondo sono realizzati in laterizio forato di spessore 10cm nel caso di separazione tra le aule ed il corridoio, mentre di spessore 30cm quando di separazione tra le aule didattiche.

Le strutture di tamponamento esterno sono realizzate:

- in parte in muratura di laterizio con spessore indicativo di 30cm ma con la presenza di vani per l'alloggiamento dei termosifoni;
- in parte in infissi vetrati a nastro (da pilastro a pilastro).

DESTINAZIONI D'USO

La destinazione d'uso prevista per la costruzione, relativamente ai corpi di fabbrica successivamente individuati come *corpo A* e *corpo B* è quella di cui alla categoria C1 – Scuole a tutti e due i piani in elevazione. La destinazione d'uso prevista per il *corpo 3* è quella di cui alla categoria B2 – Uffici aperti al pubblico per quanto riguarda il piano terra, mentre per quanto riguarda il piano primo la categoria d'uso è quella di cui alla categoria C1 – Scuole. Nel fabbricato è presente anche un archivio, sito però al piano terra.

INDAGINI DIAGNOSTICHE DI MASSIMA

Sono state effettuate prove di caratterizzazione del cls, dell'acciaio da CA e sono state effettuate prove a campione con rilievo visivo, microdemolizioni etc. In particolare, sono state eseguite due diverse campagne diagnostiche:

- 1) Eseguita da ComSigma Srl nelle date 9-10-11 Agosto 2021. In tali date sono state eseguite le seguenti indagini
 - a) Nr. 78 indagini pacometriche con successiva micro-demolizione (PACi);
 - b) Nr. 14 prelievi di campioni cilindrici Ø100 mm, comprensivo di prova a rottura per compressione monoassiale e verifica profondità di carbonatazione (CAi);
 - c) Nr. 4 prelievi di barra d'armatura e successiva esecuzione di prova a trazione a rottura (BARi);
 - d) Nr. 3 indagini videoendoscopiche per l'identificazione stratigrafica delle pareti (ENDi);
 - e) Nr. 8 indagini videoendoscopiche per l'identificazione stratigrafica dei solai (STi);
 - f) Nr. 15 indagini con apparecchiatura georadar (GPRi).
- 2) Eseguita da Classedil Srl nelle date 1-9 Settembre 2022. In tali date sono state eseguite le seguenti indagini:
 - a) Nr. 21 indagini pacometriche con successiva micro-demolizione (PACi);
 - b) Nr. 18 prelievi di campioni cilindrici Ø100 mm, comprensivo di prova a rottura per compressione monoassiale e verifica profondità di carbonatazione (CAi);
 - c) Nr. 4 prelievi di barra d'armatura e successiva esecuzione di prova a trazione a rottura (BARi);
 - d) Nr. 6 indagini videoendoscopiche per l'identificazione stratigrafica delle pareti (ENDi);

PRINCIPALI VULNERABILITÀ STRUTTURALI

Per le strutture in oggetto non sussistono attualmente particolari vulnerabilità dovute a dissesti statici della struttura o del terreno di fondazione (*vulnerabilità specifiche*), mentre risultano si evidenziano *vulnerabilità tipologiche* connesse con le tipologie costruttive e le varie epoche di realizzazione proprie di ogni corpo di fabbrica.

Le vulnerabilità riscontrate nei confronti delle azioni sismiche vengono riassunte di seguito:

- a) Irregolarità in pianta;
- b) Setti del vano scala suscettibili di danneggiamento in caso di evento sismico;
- c) Impossibilità, durante il sopralluogo, di rilievo del quantitativo di armatura nei nodi trave-pilastro a causa della elevata intrusività e delle demolizioni ingenti che avrebbe richiesto una diagnostica specifica;
- d) Possibile cinematismo fuori piano dei tamponamenti esterni in laterizio faccia a vista e dei tramezzi interni;
- e) Tramezzi interni in laterizio suscettibili di pesante danneggiamento in caso di evento sismico.

Identificazione stato di progetto

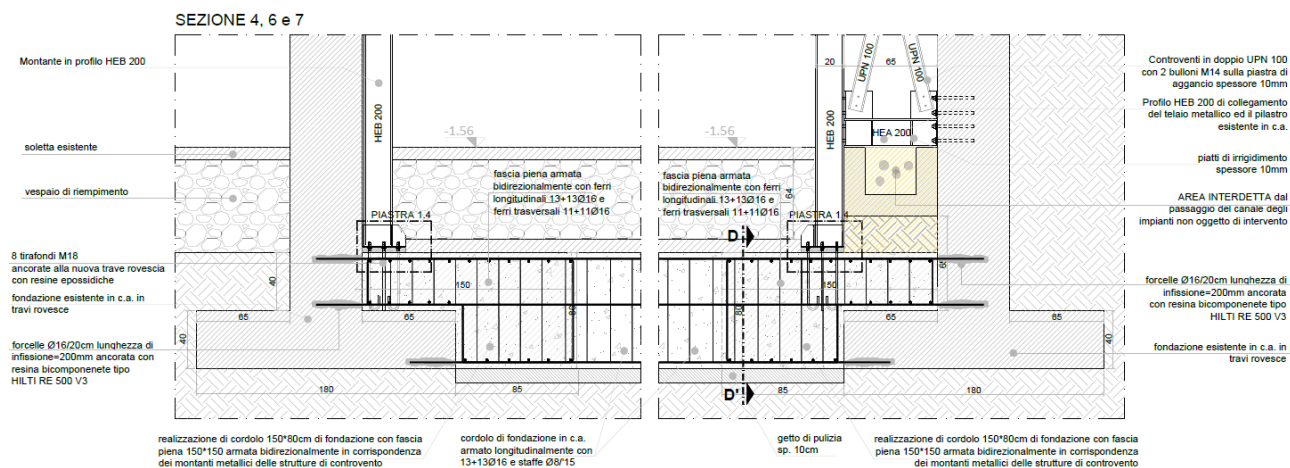
INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE

Gli interventi si concentrano sulle vulnerabilità tipologiche dei due corpi attraverso un insieme di opere sufficienti a far conseguire agli stessi un maggior grado di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche, eliminando le vulnerabilità specifiche rilevate. Gli interventi comportano il miglioramento del comportamento in termini di rigidezza e deformabilità della struttura, oltre che della capacità deformativa ("duttilità") e di resistenza di singoli elementi.

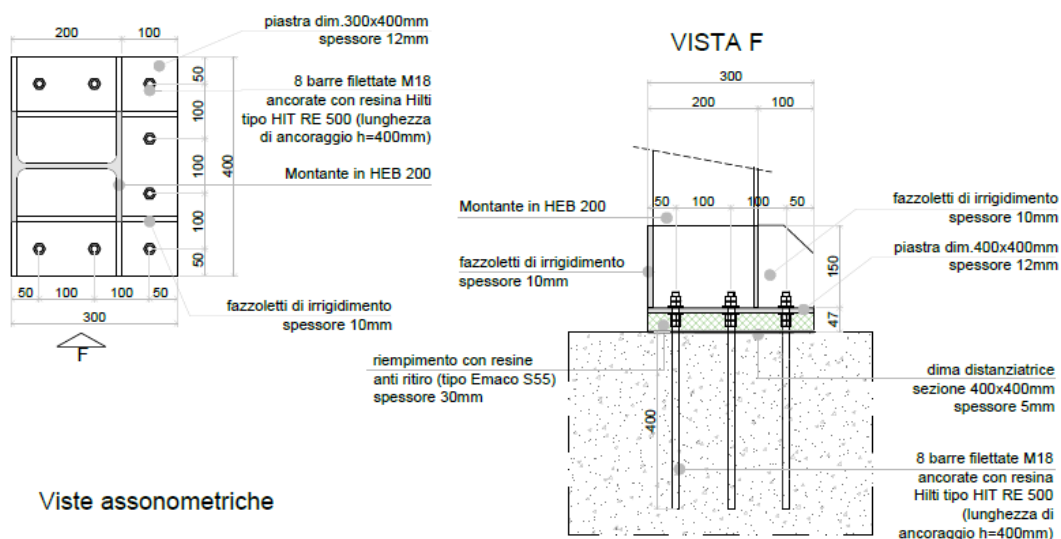
Il progetto provvede a sopperire puntualmente alle vulnerabilità sopra riscontrate, mediante la realizzazione dei seguenti interventi:

- **INT. A:** rinforzo e ampliamento delle travi rovesce di fondazione tramite la realizzazione di elementi in c.a. opportunamente collegati;
- **INT. B:** inserimento di nuovi elementi resistenti, quali pilastri e controventi in acciaio, collocati in entrambe le direzioni dei corpi A e B in continuità per tutta l'altezza dell'edificio, dal piano seminterrato al secondo piano.
- **INT. C:** rinforzo dei pilastri/setti in c.a. esistenti mediante incamiciatura in c.a. o "betoncino" armato con rete elettrosaldata, con la funzione aggiuntiva di irrigidimento della struttura (si prevede il posizionamento di armature longitudinali e trasversali con un copriferro adeguato al fine di aumentare la capacità portante verticale, la resistenza a flessione e/o taglio e la capacità deformativa).
- **INT. D:** demolizione di tramezzi interni in laterizio di separazione tra le aule e il corridoio, a tutti i piani, nei corpi A e B, e nuova realizzazione di nuovi tramezzi in laterizio e rivestimenti in cartongesso.
- **INT. E:** facoltativa esecuzione di ulteriori indagini sperimentali basate su prove non distruttive o limitatamente distruttive al fine di raggiungere una conoscenza estesa/esaustiva della geometria di elementi strutturali principali (muratura, pilastri, setti e travi) e secondari (solai e coperture), dei dettagli costruttivi, delle armature delle sezioni, delle proprietà dei materiali, individuando il livello di conoscenza "LC3" con corrispondente fattore di confidenza **FC=1,0**, con conseguente aggiornamento degli elaborati grafici, di calcolo ed estimativi del presente progetto, e conseguente stima di un risparmio economico indicativamente del 10% sulle opere sismiche.

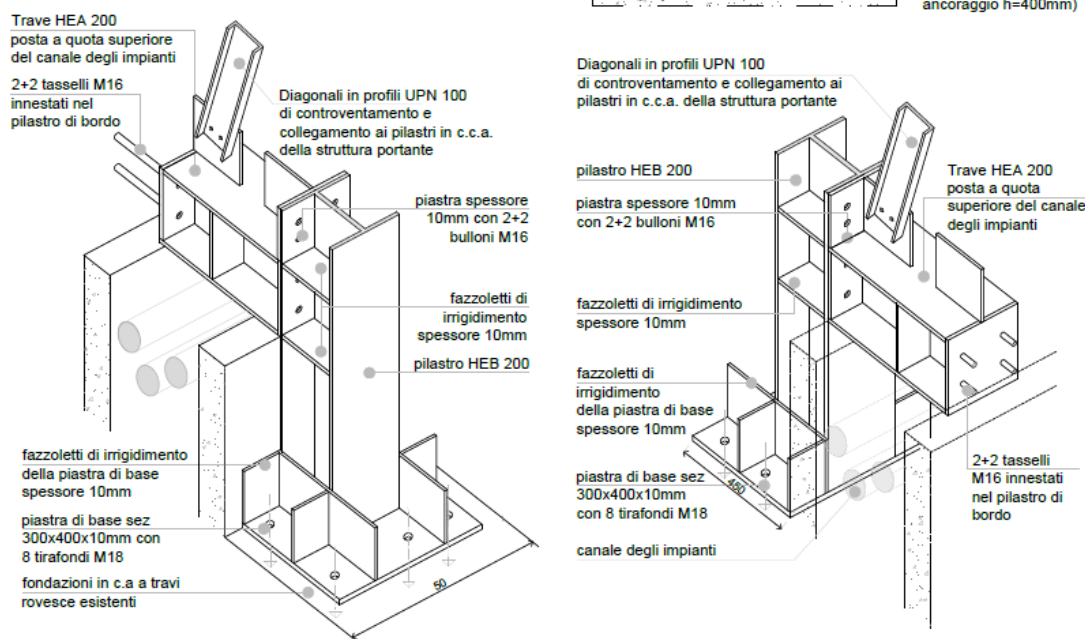
Si riportano di seguito alcuni particolari di riferimento per gli interventi previsti:



**PIASTRA TIPO 1.4 - DETTAGLIO PIASTRA DI BASE TELAIO METALLICO
scala 1:10 (misure in mm)**

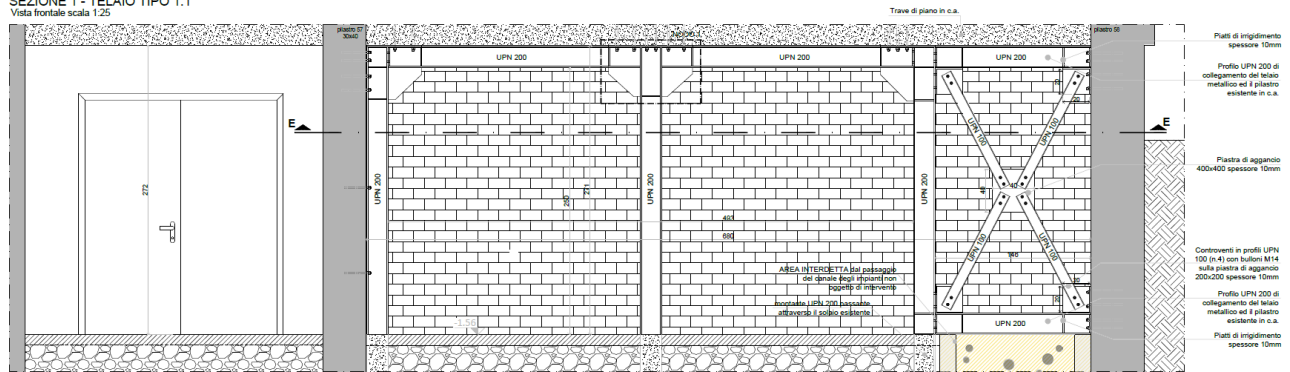


Viste assometriche



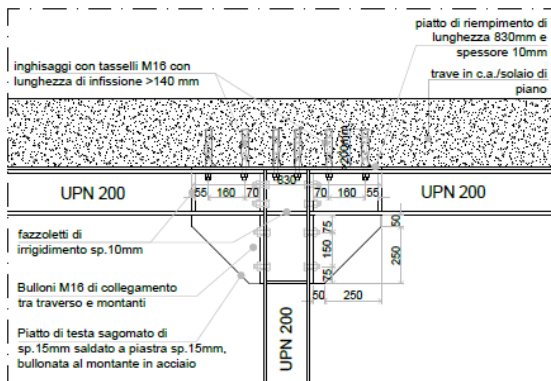
Rinforzo e ampliamento delle fondazioni

SEZIONE 1 - TELAIO TIPO 1.1
Vista frontale scala 1:25



Technical drawing of a wall section showing the connection of UPN 200 profiles through a masonry panel. The drawing includes a cross-section of the wall with three UPN 200 profiles. The top part shows the profiles connected by a masonry panel. The middle part shows the profiles connected by a masonry panel. The bottom part shows the profiles connected by a masonry panel. The drawing includes dimensions and labels for the profiles and the masonry panel.

Vista frontale scala 1:20 (misure in mm)



trave di piano in c.a.

inghissaggi con tasselli M16
con lunghezza di infissione
>140 mm al solaio di piano
superiore

PIANO SUPERIORE

traverso UPN 200

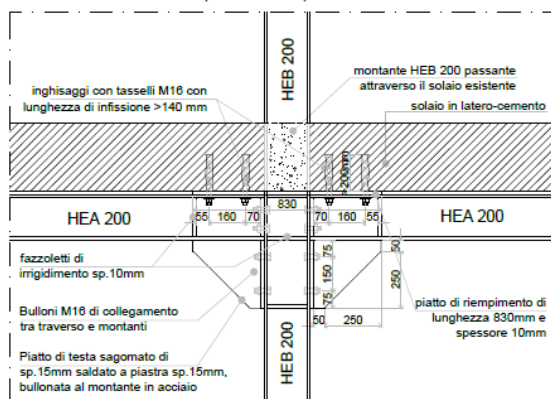
piatto di riempimento di
lunghezza 830mm e
spessore 10mm

pilastro UPN 200

piatto di irrigidimento sp.10mm

piatto di testa saldato/bullonato
sul pilastro sp.15mm

Vista frontale scala 1:20 (misura in mm)

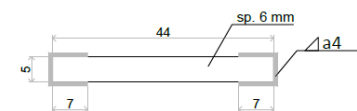


pilastro HEB 200
 solaio esistente in latero-cemento
 inghisaggi con tasselli con M16
 L infissione >140 mm
 porzione di montante HEB 200 passante
 attraverso solaio esistente.
 Riempimento del foro realizzato con
 resine anti ritiro (tipo Emaco S55)
 pilastro HEB 200
 piatto di irrigidimento
 sp.10mm
 piatto di testa saldato/bullonato sul pilastro
 sp.15mm

PIANO SUPERIORE

9

Profilo angolare N°4 L100x100x6 S275
 Piatti laterali N°4 350x50x6 / 25 cm S275
 Ancoraggio con resina epossidica nel cls esistente
 N°8 M16 Classe 8.8 / 25 cm
 Ø foro = 18 mm
 Profondità di posa 15 cm



Profilo angolare N°2 L200x100x6 S275
Piatti laterali N°1 250x50x6 / 25 cm S275
Ancoraggio con resina epossidica nel cls esistente
N°8 M16 Classe 8.8 / 25 cm
Ø foro = 18 mm
Profondità di posa 15 cm

