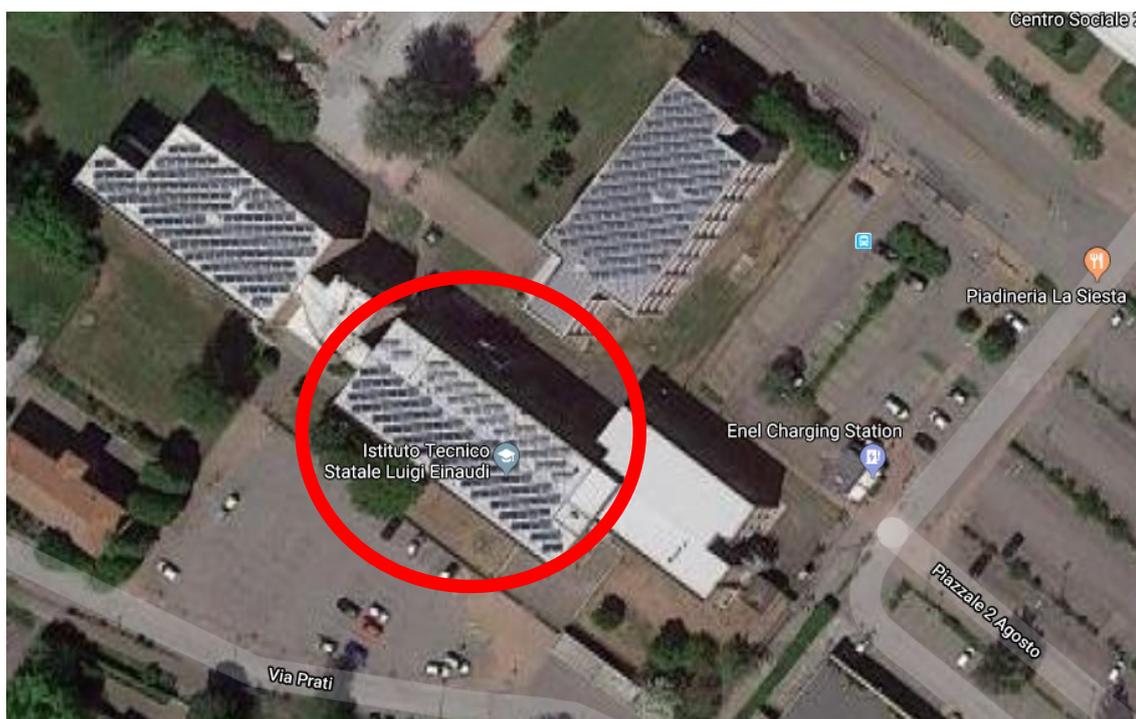




PROVINCIA
DI REGGIO EMILIA

Adeguamento sismico Istituto Einaudi di Correggio 2 lotto



Studio di Fattibilità Tecnico economico

Responsabile del Procedimento

Ing. Azzio Gatti

Progettista

Ing. Stefania Berni

Collaboratore

Geom. Rossana Brugnoli

Dirigente del Servizio Unità speciale per l'Edilizia Scolastica e la Sismica

Ing. Daniele Pecorini

Gennaio 2020

PREMESSA.....	3
Finalità ed obiettivi del Progetto di Fattibilità	3
1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	4
1.1 Inquadramento territoriale e urbanistico	4
1.2 Verifica della conformità urbanistica: pianificazione comunale e provinciale.....	5
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	6
2.1 Caratteristiche e finalità dell’opera	6
2.2 Inquadramento costruttivo temporale- caratteristiche dei lotti	6
2.3 SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE.....	7
2.4 Quadro economico	11
3 CANTIERIZZAZIONE E FASI DI ATTUAZIONE	12
3.1 Progetto ed organizzazione di cantiere	12
3.2 Organizzazione dell’emergenza dovuta al cantiere	13
3.3 Valutazione dei rischi.....	14
3.4 Misure preventive protettive	15
4 CONCLUSIONI.....	16
5 ALLEGATI.....	16

PREMESSA

Finalità ed obiettivi del Progetto di Fattibilità

Lo studio si pone come obiettivo quello di dare risposta ai seguenti punti:

- *la verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani;*
- *lo studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio;*
- *la illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta della soluzione progettuale prescelta;*
- *la stima dei costi da inserire nei piani finanziari dei lavori;*
- *l'indicazione delle eventuali norme di tutela che si applicano all'intervento.*

La risposta che il presente studio di prefattibilità fornisce a tali richieste è articolata su tre livelli di indagine, che corrispondono ai tre “quadri di riferimento“ utilizzati ed utilizzabili anche per organizzare ed articolare studi di maggiore complessità (verifiche di assoggettabilità a VIA, valutazione di impatto ambientale):

- Quadro di riferimento programmatico
- Quadro di riferimento progettuale
- Quadro economico

Con tale strategia operativa si intende procedere in linea con gli approcci metodologici propri di procedure di valutazione ambientale di livello superiore ai fini di stabilire una maggiore e migliore interconnessione con tali procedure e garantire, nell'ambito di queste ultime, le “*informazioni necessarie allo svolgimento della fase di selezione preliminare dei contenuti dello studio di impatto ambientale*”, così come recita il comma 2 dell'art. 21 del D.P.R. n° 554/99.

Più in particolare i “quadri di riferimento” sono stati così organizzati e sotto-articolati:

- **Quadro di riferimento programmatico**, riportante gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale, con particolare riferimento a:
 - **Inquadramento territoriale e urbanistico**
 - **Verifica della conformità urbanistica: pianificazione comunale e provinciale**
- **Quadro di riferimento progettuale**, descrittivo del progetto e delle soluzioni adottate per la sua realizzazione, con particolare riferimento a:
 - **Caratteristiche e finalità dell'opera**
 - **Linee principali d'intervento**
 - **Cantierizzazione e fasi di attuazione**

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1.1 Inquadramento territoriale e urbanistico

Oggetto della presente relazione è l'adeguamento sismico dell'edificio scolastico sede dell'istituto di istruzione superiore "Einaudi" sito in via Prati, nel Comune di Correggio (provincia di Reggio Emilia), classificato in zona sismica 3, l'edificio fa parte di un complesso scolastico più ampio, attualmente sede di istituti superiori.

Il presente studio che trae le fila di una valutazione di vulnerabilità sismica eseguita nel 2016 che si allega come parte integrante dello stesso, tratta dei primi due blocchi costruiti, accostati e comunicanti tramite il pianerottolo di interpiano del primo edificio.

Il primo edificio (racchiuso dalla linea rossa nella Figura 1) è stato edificato nell'anno 1966, mentre il secondo edificio (linea gialla in Figura 1) risale al 1976

Il 1 lotto riguarda il fabbricato più piccolo (1966) Edificio 1

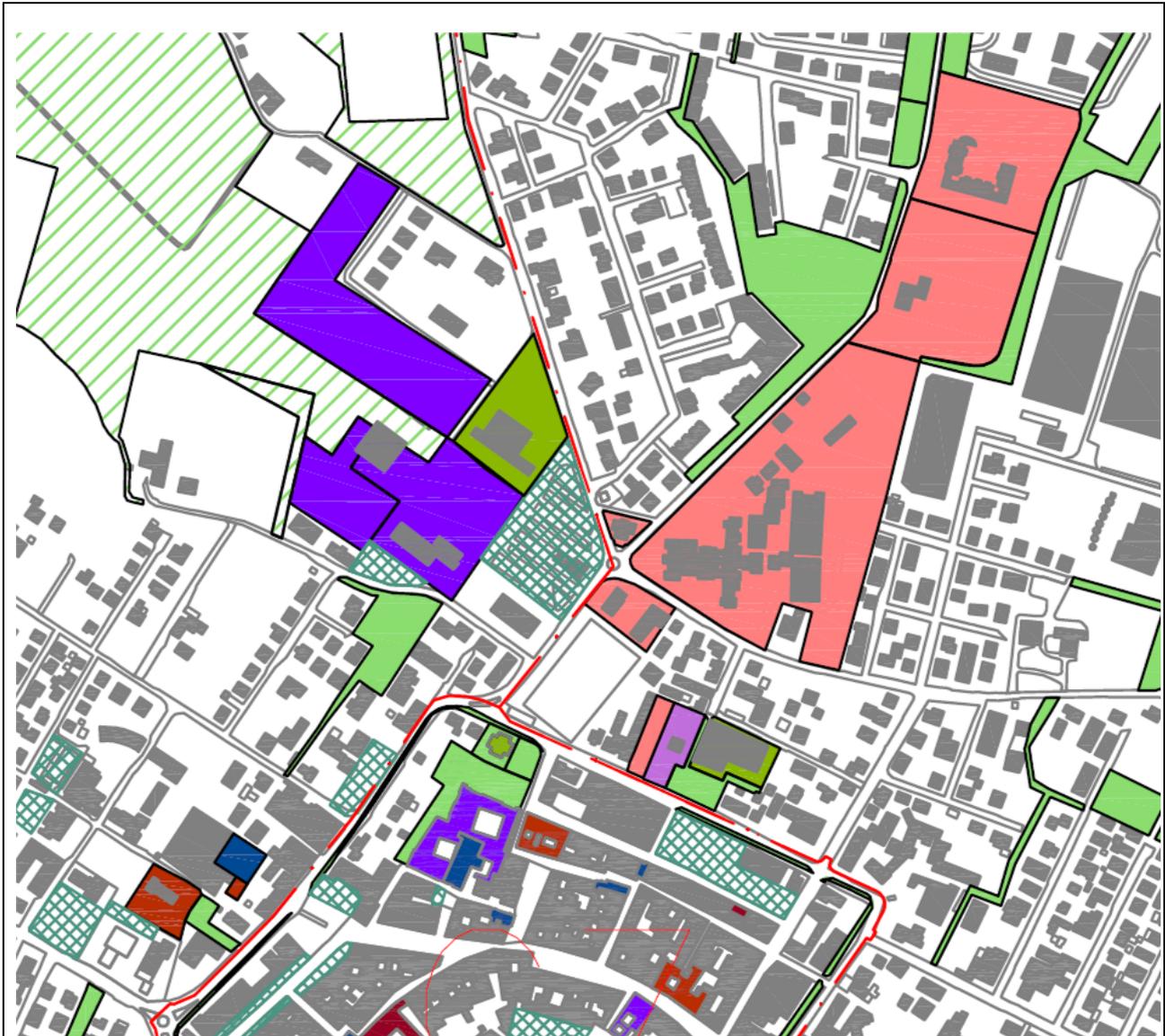
Il 2 lotto riguarda il fabbricato più grande (1976) Edificio 2



1.2 Verifica della conformità urbanistica: pianificazione comunale e provinciale

Le opere in oggetto sono conformi agli strumenti urbanistici Provinciali e Comunali.

L'edificio esistente è già sede di Istituto scolastico.



PSC - Tav. pds tav1.1

TIPOLOGIE DI SERVIZIO PER CATEGORIA

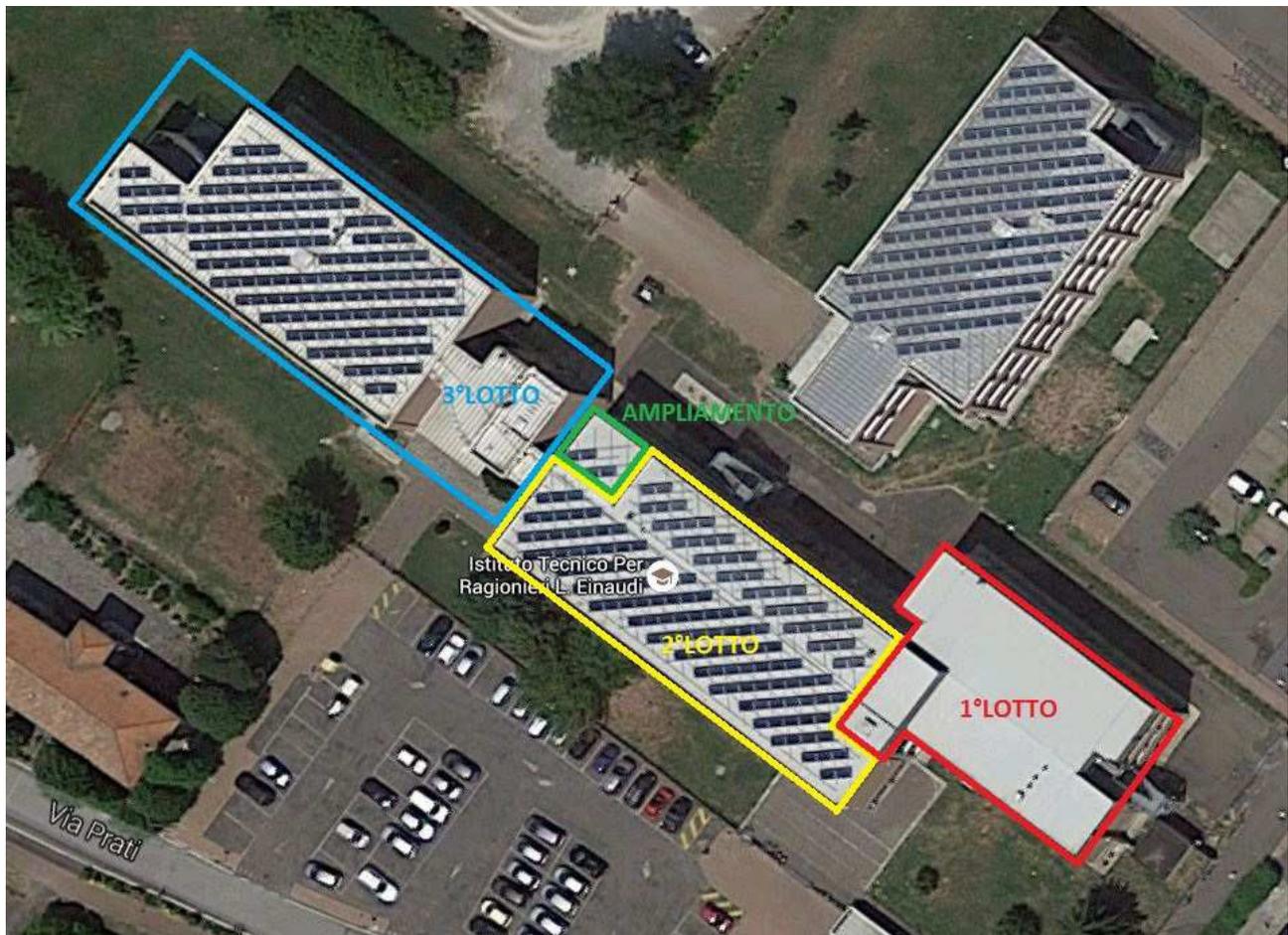


ISTRUZIONE (DI BASE E SUPERIORE)

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1 Caratteristiche e finalità dell'opera

L'edificio è stato sottoposto nel 2016 a valutazione di vulnerabilità sismica in quanto facente parte di una serie di strutture rilevanti ai fini del collasso, per le quali l'amministrazione provinciale ha indirizzato le proprie attività di monitoraggio per la salvaguardia della pubblica utilità.



Sequenza temporale delle costruzioni

2.2 Inquadramento costruttivo temporale- caratteristiche dei lotti

Il primo edificio, che chiameremo Edificio 1, è stato costruito nel 1966 ed è composto da: piano terra, primo piano, secondo piano e copertura. La pianta è organizzata con un corridoio centrale che mette in comunicazione due telai rettangolari in cui sono allocate le aule e i laboratori. Le 2 facciate più lunghe dell'edificio sono rivolte una a Sud-Sud-Ovest e parallela a via Prati, mentre l'altra è rivolta a Nord-Nord-Est e affacciata su Piazzale 2 Agosto; nel complesso l'edificio assume una forma pseudo rettangolare. Le altezze di interpiano misurate fra gli assi delle travi sono pari a 355cm, mentre l'altezza di interpiano è pari a 320cm per tutti i piani. Lo zero di riferimento è posto 10cm al di sopra del piano campagna, mentre il primo interpiano delle scale è appoggiato direttamente sul terreno che in tal punto risulta sopraelevato rispetto allo zero. L'altezza dell'intradosso dell'ultimo solaio è pari a 10,30 metri dallo zero, il colmo della copertura raggiunge i 11,55 metri, mentre la copertura del vano scala è alta 13,30 metri. Gli interventi a cui è stato sottoposto tale edificio sono:

- 22 Dicembre 1993: Ampliamento e ristrutturazione di alcuni locali dell'istituto. In particolare è stato costruito un atrio dove prima vi era un aula posta sotto ai bagni del primo piano; è stato fatto un locale spogliatoio-magazzino nell'aula adiacente; sono poi stati fatti degli "impianti acqua" in luogo dell'anticamera dei WC. Concessione n°111/93.

In particolare ogni piano ha una superficie di circa 477 m².

Il secondo edificio, indicato come Edificio 2, è stato invece costruito nell'anno 1976. Tale struttura è composta da: piano terra sopraelevato di circa 1,5 metri, primo piano, secondo piano e copertura. La sopraelevazione del piano terra crea uno stacco fra il piano e il terreno, tale vano che così si crea non è però utilizzabile dall'utenza. Lo sfasamento fra i due piani terra degli edifici provoca di conseguenza uno sfasamento del livello dei restanti piani; grazie a tale fatto gli stabili sono messi in comunicazione tramite la

scala del primo edificio, in particolare ad ogni pianerottolo di interpiano dell'edificio 1 è possibile accedere al piano dell'edificio 2. L'altezza fra gli assi delle travi del piano terra e il primo piano risulta essere di 362 centimetri, mentre è pari a 355cm per i restanti due livelli. Le altezze di interpiano sono 320cm per tutti i livelli. La differenza di altezza del primo interpiano è dovuta al fatto che il solaio che separa il gattaiolato dal piano terra ha uno spessore pari a 42cm mentre per i restanti piani assume uno spessore di 35 cm. Gli interventi a cui è stato sottoposto tale edificio sono:

- 1982: Costruzione di un ampliamento nel secondo edificio. Tale ampliamento risulta indipendente strutturalmente dal corpo principale, quindi non verrà considerato nella valutazione di vulnerabilità svolta;
- 29 Maggio 1986: Costruzione di una scala di sicurezza antincendio esterna con autorizzazione n°546/86/14;
- 22 Febbraio 1995: Realizzazione di un ascensore e modifiche interne al fine di eliminare le barriere architettoniche con concessione n°130/94;
- 30 Luglio 1997: Realizzazione di un locale e ampliamento della zona di ingresso della scuola con concessione n°78/97, in particolare con tale intervento è stato ricoperto lateralmente il portico d'ingresso.

In particolare ogni piano ha una superficie di circa 682,5 m²

2.3 SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE

Quelli appena presentati sono i passaggi seguiti per lo svolgimento dello studio di vulnerabilità sismica degli edifici 1 e 2 dell'istituto Einaudi di Correggio, posizionato in via Prati n°2 a Correggio, in provincia di Reggio Emilia.

È stata svolta un'accurata ricerca negli archivi della provincia di Reggio Emilia, nell'archivio del comune di Correggio e nella sede del Genio Civile per poter trovare eventuale materiale contenente informazioni di tipo strutturale e costruttivo (materiali utilizzati, disposizione delle armature negli elementi), durante questa fase è stato possibile risalire ai verbali di collaudo e ai progettisti delle strutture.

2.3.1 Edificio 1 (1966)

Le analisi e i risultati sono stati ottenuti sotto le seguenti ipotesi:

- Resistenza a compressione di progetto del calcestruzzo: $f_{cd} = f_{cm} / (\gamma_c * F_c) = 15,1 / (1,5 * 1,2) = 8,38$ MPa;
- Resistenza a trazione di progetto dell'acciaio per armature: $f_{yd} = f_{ym} / (\gamma_s * F_c) = 391,0 / (1,15 * 1,2) = 283,3$ MPa;
- Densità del calcestruzzo: $\rho_{cls} = 2500$ Kg/m³;
- Carichi permanenti strutturali non fattorizzati su solaio tipo: $G_1 = 300$ Kg/m²;
- Carichi permanenti non strutturali non fattorizzati su solaio tipo: $G_2 = 341$ Kg/m²;
- Carichi accidentali variabili non fattorizzati categoria C1: $Q = 300$ Kg/m²;
- PGA su sottosuolo di categoria A in condizione SLV: $a_g = 0,1792g$;
- Sottosuolo di categoria D;
- Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche: $S = 1,72$;
- Fattore di struttura per i meccanismi di rottura duttili (flessione): $q_f = 2$;
- Fattore di struttura per i meccanismi di rottura fragili (taglio): $q_t = 1,5$;
- Analisi modale con spettro di risposta;
- Massima ordinata dello spettro elastico: $S_e = 0,780g$;
- Periodo di vibrazione principale in direzione x: $T_x = 0,731s$;
- Periodo di vibrazione principale in direzione y: $T_y = 0,903s$;
- Massa totale attivata in direzione x: $\%M_{x,tot} = 99,9\%$;
- Massa totale attivata in direzione y: $\%M_{y,tot} = 99,9\%$;
- Modulo elastico per il calcestruzzo fessurato: $E = 20.000$ MPa.

I risultati delle analisi e dei calcoli svolti per il primo edificio presentano un comportamento resistente discreto rispetto ai carichi verticali in condizione SLU, i problemi sono dati dalla resistenza a taglio di alcune travi, infatti il 31% degli elementi resistenti orizzontali non risulta verificato con riferimento al taglio nella condizione SLU (tale fatto è da ricercare nel differente approccio di verifica fra il DM2008 e le normative in uso al tempo della costruzione). La percentuale di travi soggette a flessione e di pilastri soggetti a pressoflessione, taglio e sforzo normale che non risultano verificati in condizione statica è invece più basso. Dal punto di vista statico si presentano quindi le seguenti criticità:

- Bassa resistenza a taglio delle travi in spessore;
- Elementi pilastro debolmente armati longitudinalmente.

In definitiva il comportamento statico dell'edificio risulta essere in linea con le aspettative per quanto riguarda gli edifici costruiti in passato e non vi sono da evidenziare situazioni particolarmente critiche in condizione statica.

Dal punto di vista dinamico la concezione strutturale monodirezionale dei telai, prevalentemente orditi in direzione x, rende l'edificio vulnerabile in direzione trasversale, ciò è evidenziato anche dal maggior periodo di vibrazione della struttura in tale direzione il quale indica una maggior flessibilità lungo y. Quindi le maggiori criticità dal punto di vista dinamico risultano essere:

- Elevata deformabilità della struttura in direzione trasversale;
- Presenza di un modo di vibrare (il terzo) di tipo torsionale che provoca incrementi non trascurabili di sollecitazione nei telai di bordo.

La risposta del primo edificio quando sottoposto alle azioni orizzontali previste dallo Stato Limite di salvaguardia della Vita SLV non risulta essere buona, in particolare i maggiori problemi si riscontrano sul comportamento a pressoflessione degli elementi pilastro, molti dei quali si presentano debolmente armati, infatti ben il 99% dei pilastri va in crisi per pressoflessione quando la struttura è sottoposta al sisma di progetto. Per quanto riguarda le verifiche sugli spostamenti massimi in condizione SLD l'edificio presenta un buon comportamento, le verifiche risultano essere soddisfatte per i $\frac{3}{4}$ degli elementi analizzati, le verifiche non soddisfatte sono da ricercare in quegli

elementi posti nei telai con direzione trasversale rispetto ai lati maggiori della struttura a causa della minor rigidità della struttura in questa direzione. Dal punto di vista sismico si evidenziano le seguenti criticità:

- Bassa resistenza a pressoflessione da parte dei pilastri nelle due direzioni (in direzione longitudinale per $\beta=0,1$ vanno in crisi il 3% dei pilastri, mentre per $\beta=0,2$ vanno in crisi il 57% dei pilastri; in direzione trasversale per $\beta=0,1$ ho la crisi del 16% dei pilastri mentre per $\beta=0,2$ ho la crisi del 33% dei pilastri);
- Ridotta resistenza a taglio dei pilastri;
- Scarso numero di telai resistenti in direzione y.

2.3.2. Edificio 2 (1976)

Le analisi e i risultati sono stati ottenuti sotto le seguenti ipotesi:

- Resistenza a compressione di progetto del calcestruzzo: $f_{cd}=f_{cm}/(\gamma_c \cdot F_c)=17,4/(1,5 \cdot 1,2)=9,68$ MPa;
- Resistenza a trazione di progetto dell'acciaio per armature: $f_{yd}=f_{ym}/(\gamma_s \cdot F_c)=493,0/(1,15 \cdot 1,2)=357,27$ MPa;
- Densità del calcestruzzo: $\rho_{cls}=2500$ Kg/m³;
- Carichi permanenti strutturali non fattorizzati su solaio tipo: $G_1=313$ Kg/m²;
- Carichi permanenti non strutturali non fattorizzati su solaio tipo: $G_2=360$ Kg/m²;
- Carichi accidentali variabili non fattorizzati categoria C1: $Q=300$ Kg/m²;
- PGA su sottosuolo di categoria A in condizione SLV: $a_g=0,1792g$;
- Sottosuolo di categoria D;
- Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche: $S=1,72$;
- Fattore di struttura per i meccanismi di rottura duttili (flessione): $q_f=2$;
- Fattore di struttura per i meccanismi di rottura fragili (taglio): $q_t=1,5$;
- Analisi modale con spettro di risposta;
- Massima ordinata dello spettro elastico: $S_e=0,780g$;
- Periodo di vibrazione principale in direzione x: $T_x=0,837s$;
- Periodo di vibrazione principale in direzione y: $T_y=1,580s$;
- Massa totale attivata in direzione x: $\%M_{x,tot}=86,2\%$;
- Massa totale attivata in direzione y: $\%M_{y,tot}=86,5\%$;
- Modulo elastico per il calcestruzzo fessurato: $E=20.000$ MPa.

Il secondo edificio, sottoposto alle azioni statiche verticali dello stato limite SLU, presenta un buon comportamento per quanto riguarda tutti gli elementi ad eccezione delle travi in spessore su cui insistono i solai (travi che fanno parte dei due telai longitudinali di facciata e del retro dell'edificio), il 57% di questi elementi non risulta verificato al taglio. Come già spiegato in precedenza questa evidenza è da ricercare nel differente approccio costruttivo che caratterizzava l'epoca di costruzione dell'edificio, infatti, per sollecitazioni di taglio inferiori al valore τ_{c0} non era previsto l'inserimento di una specifica armatura in grado di resistere a taglio, venivano quindi disposte delle staffe in modo da soddisfare i criteri dell'armatura minima. L'approccio di verifica utilizzato dal DM2008, in cui la resistenza a taglio di un elemento è data dal minimo fra la resistenza del calcestruzzo e quella dell'armatura porta al non soddisfacimento delle suddette verifiche in molte sezioni. Vi è da tenere presente che lo sforzo normale in molti pilastri posti a sostegno del 1° solaio risulta essere molto elevato; alcuni di questi elementi non risultano verificati a compressione semplice in condizione SLU dopo la determinazione della resistenza a compressione media delle carote prelevate durante le indagini sperimentali, la verifica risulta però soddisfatta in condizione statica per la sismica (anche se il 9% dei pilastri supera il valore di 65%NRd imposto dalla norma). Dal punto di vista statico si evidenziano le seguenti criticità:

- Bassa resistenza a taglio per quanto riguarda le travi in spessore;
- Elevato sforzo normale sui pilastri interni alla struttura, con particolare riferimento a quelli posti a sostegno del 1° solaio (piano interrato), del 2° solaio (piano terra);
- Ridotta armatura longitudinale e trasversale nei pilastri.

In definitiva il comportamento statico dell'edificio risulta essere in linea con le aspettative per quanto riguarda gli edifici costruiti in passato e non vi sono da evidenziare situazioni particolarmente critiche in condizione statica.

Anche in questo caso, il marcato sviluppo dell'edificio lungo la direzione x fa sì che i telai siano orditi secondo una concezione strutturale monodirezionale, lo stabile risulta quindi vulnerabile in direzione trasversale; ciò è evidenziato dal fatto che il periodo di vibrazione della struttura in direzione y risulta essere molto più elevato di quello in direzione x, mettendo in risalto una maggior deformabilità strutturale lungo y. Le maggiori criticità riscontrate dal punto di vista dinamico risultano quindi essere:

- Maggior deformabilità trasversale dell'edificio lungo la direzione trasversale y;
- Presenza di un modo di vibrare (il secondo) di tipo torsionale che provoca incrementi non trascurabili di sollecitazione nei telai di bordo.

Per quanto riguarda le azioni orizzontali, il comportamento del secondo edificio non risulta sufficiente rispetto alla condizione SLV, in particolare una percentuale tutt'altro che trascurabile (99%) degli elementi pilastro non risulta verificata alla pressoflessione e il 98% di tali elementi non soddisfa neanche le verifiche a taglio. La presenza di un elevato sforzo normale su molti pilastri fa sì che venga ridotta anche la duttilità di tali elementi. Per quanto riguarda invece le verifiche sugli spostamenti massimi riscontrati allo Stato Limite di Danno le verifiche risultano in buona parte soddisfatte o quasi soddisfatte con riferimento agli spostamenti in direzione x, mentre non sono mai soddisfatte lungo la direzione y trasversale all'edificio, questo è da ricercare nel fatto che la struttura presenta un'elevata rigidità nella direzione parallela ai lati maggiori dell'edificio, presentandosi invece più flessibile in direzione ortogonale ad essi. Le maggiori criticità dal punto di vista sismico sono:

- Bassa resistenza a pressoflessione da parte dei pilastri nelle due direzioni (in direzione longitudinale per $\beta=0,1$ vanno in crisi il 3% dei pilastri, mentre per $\beta=0,2$ vanno in crisi il 30% dei pilastri; in direzione trasversale per $\beta=0,1$ ho la crisi del 5% dei pilastri mentre per $\beta=0,2$ ho la crisi del 32% dei pilastri;
- Bassa resistenza a taglio da parte dei pilastri nelle due direzioni;
- Travi in spessore poco resistenti a taglio;
- Travi di estremità dei telai poco armate a flessione in corrispondenza del pilastro terminale del telaio;
- Scarso numero di telai resistenti in direzione y.

2.3.3. Conclusioni generali

Non vi sono da evidenziare situazioni critiche per quanto riguarda il comportamento delle strutture quando sottoposte ai carichi in condizioni statiche. In condizioni sismiche sorgono alcune carenze da ricercare nel fatto che gli edifici oggetto di studio non sono stati progettati per resistere alle azioni sismiche orizzontali.

Un altro elemento da riportare è la resistenza e la caratteristica del cls prelevato dai pilastri che sorreggono il 3° solaio e il 2° solaio del primo edificio e il 4° solaio e 3° solaio del secondo edificio. Inoltre, sono presenti situazioni di degrado proprie dei materiali da costruzione utilizzati.

Le cause del non soddisfacimento delle verifiche sono da ricercare nel fatto che entrambi gli edifici sono stati costruiti molto tempo fa (50 anni fa il primo edificio e 40 anni fa il secondo), essi non sono quindi stati progettati allo scopo di resistere alle azioni orizzontali come richiedono le prescrizioni costruttive recenti.

Si riporta quindi di seguito una tabella in cui si riportano gli indici di rischio ricavati per i due edifici oggetto di studio.

Edificio	Tempo di ritorno di capacità TR,C (anni)	Tempo di ritorno di domanda TR,D (SLV)	Accelerazione di snervamento di capacità (sottosuolo A) ag,C	Accelerazione di domanda allo SLV (sottosuolo A) ag,SLV	Indice di Rischio IR=(TR,C/TR,D)0,41 (capitolo 19.1)
Lotto 1 (1966)	2,6	712	0,018	0,1792	0,1
Lotto 2 (1976)	2,6	712	0,018	0,1792	0,1

2.4 Quadro economico

Prendendo a riferimento i costi convenzionali per la nuova costruzione inseriti nella Ordinanza 3728/2008 (allegato 2) pari a 250 €/mc (attualizzato mediante aumento del 30%) si ottiene un costo stimato pari a:

Edificio 1: 1.700.000,00 €

Edificio 2: 2.650.000,00 €

Si è tenuto presente l'intero pacchetto tecnico per una migliore leggibilità dell'edificio si fa però presente che l'oggetto del presente studio, e la conseguente stima economica, riguarda l'Edificio 2:

	DESCRIZIONE	Parametri	QEG
A	IMPORTO TOTALE LAVORI		
A.1	lavori soggetti a ribasso		€ 1.815.000,00
A.2	oneri sicurezza	2,20%	€ 40.000,00
	TOTALE LAVORI		€ 1.855.000,00
B	SOMME A DISPOSIZIONE		
B.1	lavori in economia		
B.2	Spese tecniche		
B.2.1	rilevi accertamenti indagini + IVA al 22%		
B.2.1.1	prove laboratorio (netto IVA)		€ 2.261,50
B.2.1.2	Geofisica (netto IVA)		€ 1.700,00
B.2.1.3	Carotaggi e Penetrometrie (netto IVA)		€ 3.686,00
B.2.1.4	Controlli distruttivi (netto IVA)		€ 6.100,00
B.2.1.5	IVA su rilievi accertamenti e indagini	22,00%	€ 3.024,45
			€ 16.771,95
B.2.2	allacciamenti ai pubblici servizi		€ -
B.2.3	imprevisti e arrotondamenti (lordo IVA)		€ 174.609,01
B.2.4	acquisizione aree o immobili		€ -
B.2.5	oneri aggiuntivi per discarica autorizzata di rifiuti speciali (compresi IVA)		€ -
B.2.6			
B.2.7	spese tecniche per incarichi esterni		
B.2.7.1	- Progettazione Definitiva		€ 52.300,00
B.2.7.2	- Progettazione Esecutiva		€ 59.650,00

E' obbligatorio organizzare sia una sistematica pulizia delle aree esterne, interne o di pertinenza del cantiere. In ogni caso si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- pulizia interna ed esterna delle eventuali baracche (uffici, bagni, spogliatoi, depositi, ...);
- pulizia delle aree di lavoro e transito (sia esterne che interne);
- pulizia ed eventuale ripristino delle aree di passaggio e transito anche esterne;
- predisposizione di idonei contenitori per i rifiuti assimilabili agli urbani;
- predisposizione di cassonetti o cassoni nel numero necessario per il deposito differenziato dei prodotti di scarto o risultanti da demolizione del cantiere;
- predisposizione delle aree di deposito dei rifiuti speciali non pericolosi ed organizzazione del trasporto;
- predisposizione di tutte le procedure e modalità operative relativamente alla presenza di rifiuti speciali pericolosi ed organizzazione del trasporto.

Le modalità operative di organizzazione del cantiere, partendo dalle prescrizioni del presente documento e correlate al numero di persone presenti in cantiere, dovranno essere contenute nel Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'impresa prima dell'inizio dei lavori.

3.2 Organizzazione dell'emergenza dovuta al cantiere

Per emergenza dovuta al cantiere si intendono tutte quelle situazioni di emergenza (soccorso, antincendio, ...) dovute alla presenza del cantiere e in particolare alle attività che in esso si svolgono. Le attività possono essere quelle inerenti i lavori come tutti i possibili involontari guasti e rotture.

Gestire le possibili emergenze del cantiere comporta:

- la predisposizione di un documento di dettaglio "Piano di Emergenza" che contenga tutte le procedure, le attrezzature e i mezzi, i D.P.I. , le opere provvisorie, le segnalazioni fisse, amovibili, sonore, luminose, acustiche ..., e l'organizzazione del personale, al fine di poter garantire un pronto intervento rapido, metodico e organizzato per tutta la durata dei lavori, al verificarsi di una situazione di emergenza di qualsiasi tipo. Comprensivo delle modalità di manutenzione di quanto installato e presente in cantiere;
- l'aggiornamento e/o l'integrazione dello stesso ogni qualvolta si renda necessario;
- l'immediata divulgazione e l'approntamento di tutte le procedure in esso previste, con dovuto anticipo, sul cantiere, a CSE, DL, Committenza e altre eventuali Autorità competenti;
- l'organizzazione dell'emergenza, la redazione documentale, l'approntamento e la gestione, nonché il controllo, la manutenzione, la riparazione, la vigilanza e l'aggiornamento sono onere dell'Impresa Aggiudicataria.

Tutta la documentazione prodotta, allegata al POS, dovrà essere sottoposta a DL, CSE e Committenza. In tale sede potranno essere richieste modifiche e/o integrazioni da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori.

Sin d'ora si prescrive che:

- prima dell'inizio dei lavori verrà effettuata specifica riunione al fine di stabilire con esattezza i nominativi del personale di riferimento;
- dovrà essere prodotta chiara planimetria/e indicanti le vie di fuga del cantiere e la localizzazione dei punti di raccolta del personale da aggiornare con l'andamento dei lavori e in base alla loro localizzazione.

3.3 Valutazione dei rischi

Fondamentale ai fini della sicurezza è l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, in riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze con particolare attenzione alla operatività dei reparti non interessati dalle opere di cui garantire il corretto funzionamento durante i lavori, nonché alle viabilità esistenti per le funzionalità del Presidio Scolastico e alle interferenze verificabili con i fruitori dei servizi. Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive dovranno essere valutate all'interno del PSC in riferimento alle aree di cantiere coinvolte, in riferimento alle prime indicazioni che vengono descritte nella presente relazione.

Nel caso specifico l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle diverse aree di cantiere saranno esplicitate con l'analisi degli elementi essenziali, in riferimento:

- alle caratteristiche dell'area di cantiere ove si eseguiranno le opere;
- all'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere quali le viabilità interferenti;
- agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante durante la movimentazione dei mezzi di cantiere e dei materiali da posare in opera o da allontanare quali rifiuti.

Per ogni elemento dell'analisi di cui ai punti precedenti vanno indicate:

- le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro; ove necessario, vanno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi oltre agli elaborati allegati alla presente relazione;
- le misure di coordinamento atte a realizzare le opere in sicurezza.

Vengono inoltre introdotti una definizione generale dei rischi presumibili da un'indagine preliminare del contesto, suddivisi in Rischi Principali, derivanti intrinsecamente dalle lavorazioni da realizzare, oltre a Rischi Specifici del cantiere derivanti prettamente dal contesto in cui l'opera è da realizzare. Tali particolarità fanno norma all'interno del PSC, che definirà puntualmente quanto opportuno per la corretta valutazione, programmazione e coordinamento delle aree e dei lavori da eseguire all'interno delle stesse, in accordo ai principi di prevenzione, salute e sicurezza da garantire per ogni soggetto presente nel contesto durante lo svolgimento delle opere.

Elenco dei macro-rischi prevedibili al momento della stesura del documento:

- interferenze delle lavorazioni con le attività scolastiche ed extrascolastiche presenti, sia in orario scolastico che extrascolastico;
- interferenze tra le diverse lavorazioni di cantiere;
- interferenze con la viabilità esterna ed interna;
- possibile formazione di polveri e/o rumori con impatto sull'attività scolastiche e/o con le residenze limitrofe;
- presenza della viabilità pedonale perimetrale all'edificio e verso gli ingressi;
- presenza di strada caratterizzata da orari con fenomeni di traffico e possibilità di congestione della viabilità;
- presenza di elementi vegetali per la creazione dell'accantieramento e delle zone di carico e scarico;
- sebbene dall'analisi non emergano significativi elementi, trattandosi di porzione di tessuto urbano consolidato, potrebbero essere presenti reti non segnalate e/o tracciati di preesistenti sistemi irrigui.

3.4 Misure preventive protettive

Risulta fondamentale pensare che le lavorazioni a maggiore interferenza con le attività scolastiche ed extrascolastiche possano avvenire in orario pomeridiano.

In considerazione della localizzazione e dell'accesso al cantiere si dovrà adottare una corretta gestione dei rifiuti di cantiere, così come il trasporto del materiale in ingresso, con caricamento e trasporto degli stessi in orari strategici, concordati con la Direzione didattica e la Polizia Locale in modo da minimizzare l'impatto su studenti, insegnanti, personale non docenti e residenti limitrofi evitando gli orari di entrata e uscita degli alunni.

In relazione alla possibile presenza di sottoservizi nelle zone oggetto di passaggio dei mezzi su area verde, si dovrà procedere ad ogni indagine preliminare per escluderne l'esistenza. Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione assumerà ogni informazione necessaria a tale valutazione e indicherà obblighi specifici di sorveglianza e controllo nei confronti del coordinatore per l'esecuzione.

Il referente dell'impresa dovrà mantenere costante collegamento con il RSPP del Committente per la programmazione e l'esecuzione degli interventi da effettuare.

Durante le riunioni di coordinamento con il Dirigente scolastico e il Responsabile del Procedimento e il Referente dell'impresa verranno verificate:

- vie d'accesso;
- zone operative;
- aree di pertinenza delle varie fasi del cantiere;
- eventuali interferenze con le attività;
- misure di riduzione/eliminazione del rischio;
- la conformità del Piano Operativo di Sicurezza redatto dalle imprese.

Il POS redatto dalle imprese esecutrici dovrà contenere le descrizioni delle procedure operative, le misure per contenere/eliminare i rischi derivanti dalle attività, dovrà contenere il lay-out dei cantieri, l'elenco delle macchine e delle attrezzature da impiegare, indicandone le caratteristiche e corredandolo con la documentazione in dotazione alle stesse. Dovranno inoltre essere individuati:

- i servizi logistici ed igienico assistenziali;
- le zone di accesso;
- le zone la zona di carico e scarico;
- le zone di deposito rifiuti e/o sostanze pericolose.

L'impresa principale dovrà predisporre misure idonee atte a limitare la trasmissione del rumore sia verso le aree scolastiche attive ma anche nelle aree limitrofe, al fine di mantenere i limiti di rumorosità entro i limiti consentiti e dovranno stabilire in quali ore si potranno eseguire le attività definibili rumorose.

Le eventuali difformità a quanto previsto dovranno essere presentate al CSE.

Dovranno essere valutati attentamente gli accessi al cantiere e in modo da garantire la gestione delle interferenze con gli accessi all'edificio, mediante segnalazioni dei siti di carico e scarico, del sito di posa, con segnaletiche di pericolo e avvertimento sia interne che esterne all'edificio.

Le lavorazioni dovranno avvenire mediante l'utilizzo di misure che garantiscano la protezione dei percorsi dalla caduta di oggetti e dalle polveri mediante teli e protezioni, ed impediscano l'accesso alle aree e/o alle zone operative degli alunni, mediante idonei mezzi e soluzioni.

Per i rischi derivanti dalle lavorazioni occorre un'accurata prevenzione per le cadute dall'alto, con sistemi anticaduta, di arresto e di discesa.

Le fonti di rischio derivano dagli attrezzi di uso comune, intonacatore, imbianchino, lavori in altezza, cestello mobile, scala in metallo, ponte fisso e mobile, utensili elettrici portatili ed inoltre:

- movimentazione di carichi eccessivi con danni all'apparato dorso-lombare;
- lesioni a carico dei lavoratori sottostanti per caduta di materiali da costruzione causa eccessivo ingombro dei piani di ponteggio;
- tagli prodotti dalla sega circolare;
- presenza di rumore per l'uso di utensili elettrici;
- danni alla cute e all'apparato respiratorio prodotti dalle malte;
- danni agli occhi causati dagli spruzzi di malta durante la lavorazione;
- caduta dell'operatore dall'alto per incorretto montaggio e/o ribaltamento del ponte su cavalletti;
- caduta dell'operaio per eccessivo ingombro dei piani di ponteggio;
- lesioni per i lavoratori sottostanti per caduta di materiale dal ponteggio;
- caduta dell'operatore dall'alto per incorretto montaggio o utilizzo dell'opera provvisoria;
- infortunio agli occhi causato da schegge o frammenti proiettati durante la lavorazione inalazione di polveri con possibili alterazioni a carico dell'apparato respiratorio;
- caduta del personale durante l'utilizzo della scala a mano.

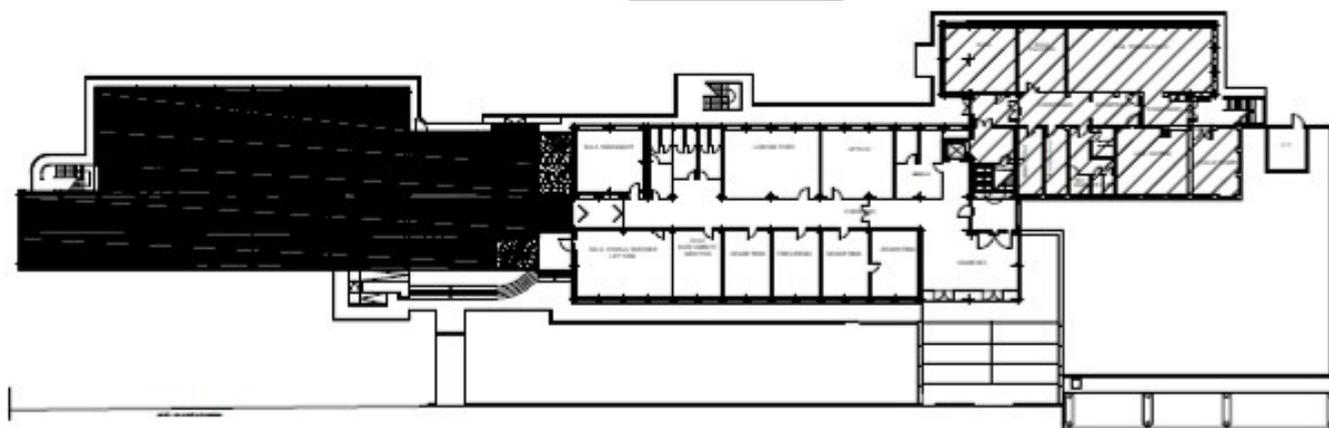
4 CONCLUSIONI

Il presente Studio ha posto l'attenzione sulla stretta correlazione tra lo specifico sito d'intervento e la realizzabilità stessa delle opere previste.

5 ALLEGATI

Planimetrie, schemi generali relativi a Edificio 2
Verifica sismica

EDIFICIO 2



PIANO TERRA



PIANO PRIMO



PIANO SECONDO