

Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO DELL'ISTITUTO "A.ORIANI"
DI VIA A. MANZONI, 6 - FAENZA (RA) – 2° STRALCIO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Presidente:
Palli Valentina

Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio:
Maria Luisa Martinez

Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO: Ing. Marco Conti

Professionisti esterni:

COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. Valentina Amadei per IDS

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI: Ing. Valentina Amadei per IDS

COORDINATORE E PROGETTISTA DELLA SICUREZZA IN
FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Simone Monotti per IDS



INGEGNERIA DELLE STRUTTURE
analisi - progettazione - consulenze

Sede legale e operativa:

Via P.Tosi n°318 47822 Santarcangelo di Romagna (RN)
+39 0541 391120 - info@ingegneriadellestrutture.it
www.ingegneriadellestrutture.it

TITOLO ELABORATO: RELAZIONE GENERALE

Codice elaborato:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file di archiviazione:
PFTE_R01	00	06/10/2025		PFTE_R01

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:
Ing. Valentina Amadei

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
00					
01					
02					
03					

Sommario

0	Premessa	3
1	Descrizione edificio.....	5
1.1	Stato di fatto	7
2	Adeguamento sismico – interventi.....	8
2.1	Interventi strutturali	8
2.2	Interventi edilizi	10
2.2.1	Opere interne e impianti.....	10
2.2.2	Accessibilità.....	10

0 Premessa

La sottoscritta Ing. AMADEI VALENTINA (IDS Ingegneria delle Strutture), iscritta all'Ordine degli Ingegneri di Rimini al n° 986/A, ha ricevuto l'incarico dalla Provincia di Ravenna di predisporre il progetto di Adeguamento Sismico ai sensi delle NTC 2018, del corpo L del complesso scolastico dell'Istituto Tecnico Commerciale e per Geometri "A. Oriani" di Faenza

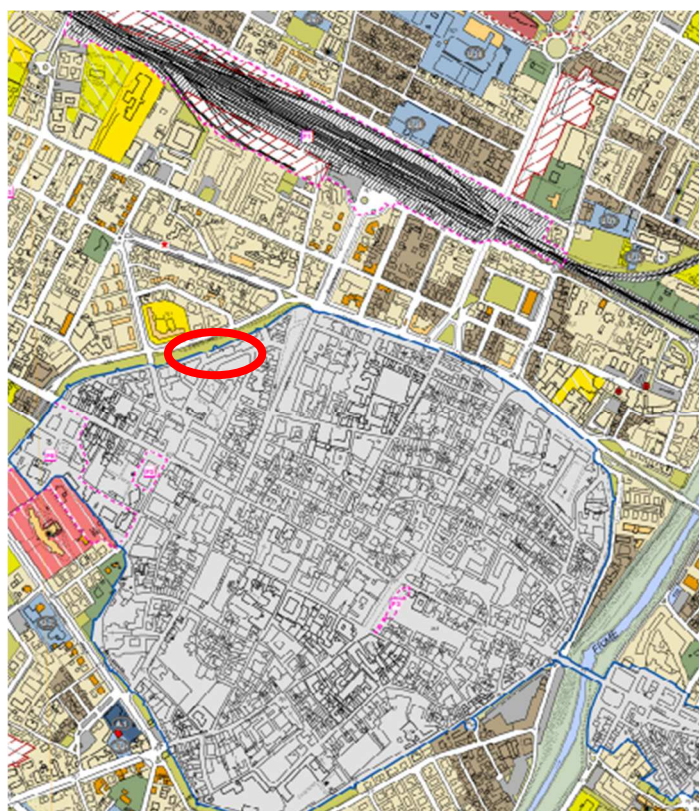


Vista aerea dell'edificio

Per l'intero edificio è stata eseguita la VALUTAZIONE DI SICUREZZA allegata alla presente (elaborato R05), documento di base per la redazione del presente intervento di ADEGUAMENTO SISMICO.

Inquadramento urbanistico

L'Istituto Oriani affaccia su via Manzoni ed è collocato all'interno dell'area di "Centro storico (art.5), l'area nell'estratto di mappa riportato è delimitato da una linea di colore blu".



Cartografia RUE

1 Descrizione edificio

Il materiale reperito presso gli archivi comunali ha permesso di identificare con precisione l'epoca di progettazione dell'edificio:

➤ **Corpi A-B-C-D-E-L**

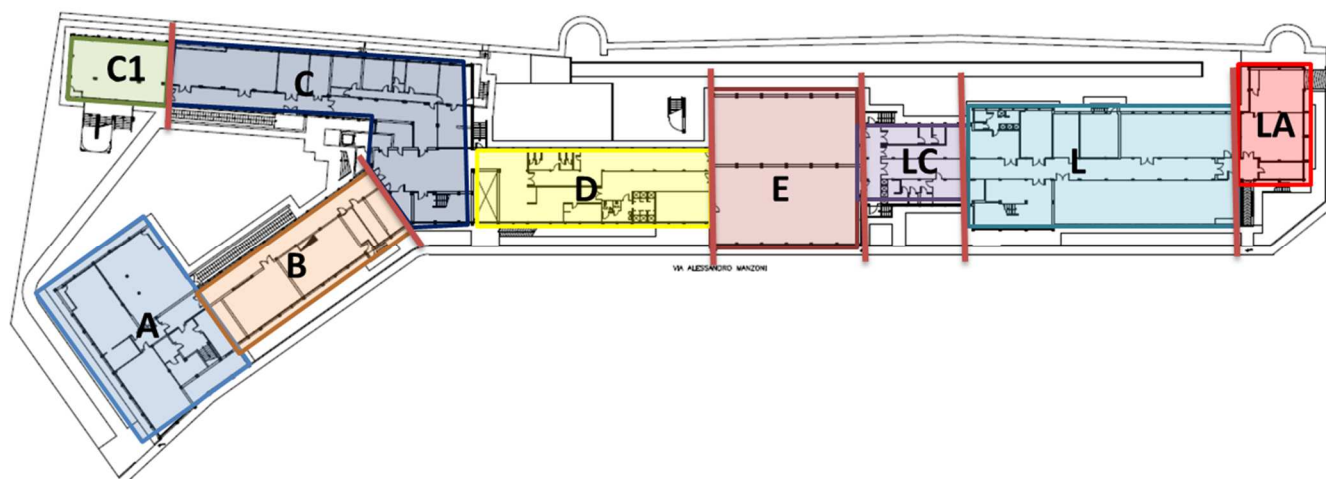
Dalle tavole di progetto è possibile affermare che il progetto di questi corpi è stato redatto a partire dal 1961. La data di esecuzione dell'opera si può evincere solo per il corpo L, del quale si ha a disposizione il certificato di prove sui materiali datato 1965

➤ **Corpo LC**

Dalle tavole di progetto è possibile affermare che il progetto del corpo LC è stato redatto a partire dal 1964

➤ **Corpi C1 - LA**

Dalle tavole di progetto è possibile affermare che il progetto di questi corpi è stato redatto a partire dal 1965.



Istituto Oriani di Faenza – Definizione dei corpi

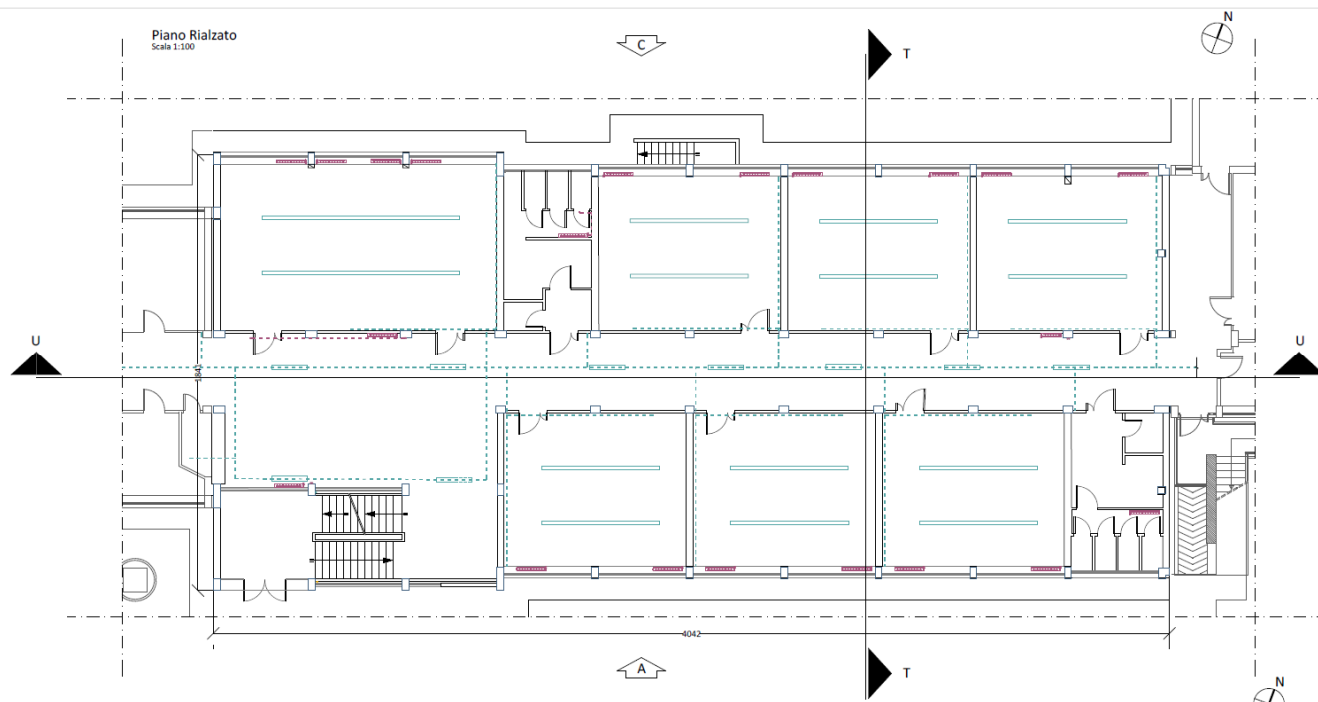
Tutti i corpi di fabbrica del complesso scolastico sono realizzati con telaio spaziale in c.a. e solai in laterocemento. Nello specifico i vari blocchi presentano le seguenti caratteristiche:

- Forma rettangolare (a parte il corpo C);
- Fondazioni realizzate mediante travi rovesce in c.a.;
- Pilastri e travi di impalcato in c.a. Le travi principali sono ricalate all'intradosso, quelle secondarie (le poche presenti) sono in spessore di solaio;
- Tamponamenti in laterizio forato spessore 20/30 cm;
- Copertura inclinata non praticabile;
- Sottotetto accessibile per sola manutenzione.

Per i solai è possibile distinguere:

- Solaio corpi LC-LA in latero-cemento di spessore 16 + 4 e travetti in precompresso;
- Solaio corpi A-B-C-D-E-L in latero cemento di spessore 20+6 cm;

Si riporta un dettaglio della planimetria del corpo L, oggetto d'intervento:

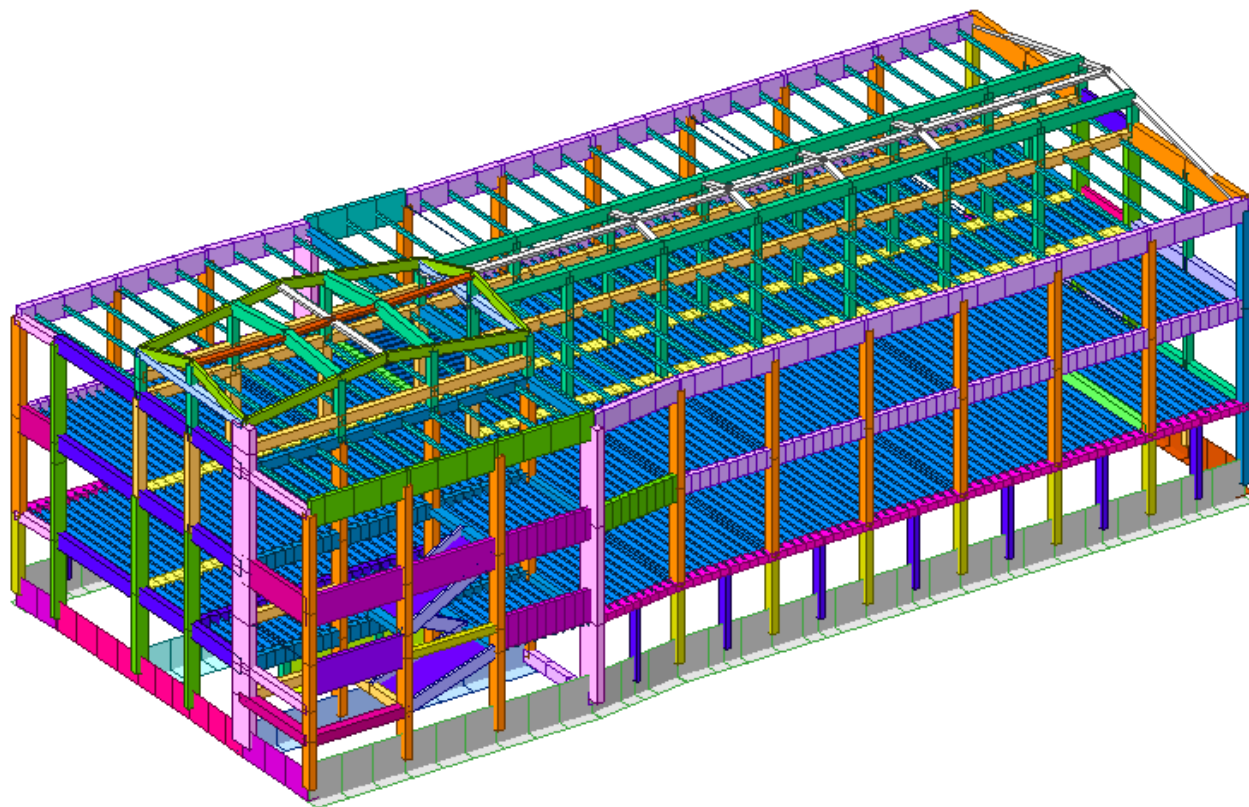


Piano tipo corpo L

Piano	Corpo L
Piano seminterrato	702.5 mq
Piano rialzato	702.5 mq
Piano primo	702.5 mq
Piano sottotetto	702.5 mq
Tot.	2810 mq

1.1 Stato di fatto

Il corpo L, oggetto dell'intervento di Adeguamento Sismico, si presenta oggi senza aver subito particolari interventi dopo la sua realizzazione, così come si può constatare dal progetto Architettonico d'origine fornito dalla committenza e allegato alla presente (8_PFTE_A_SdF_TAV 01 e seguenti):



Modello tridimensionale dell'edificio

L'edificio è costituito da solai in laterocemento, di spessore 20+6 cm, con una cappa debolmente armata (rete $\Phi 5/30 \times 30$).

Il solaio di sottotetto, accessibile per sola manutenzione, è costituito da semplici travetti e tavelloni.

Il telaio spaziale, costituito da travi e pilastri, presenta una direzione principale (lato lungo dell'edificio), con travi secondarie, ortogonali alle prime, presenti solo dove richiesto per motivi statici o architettonici. (la mancanza di un adeguato telaio bidimensionale è una delle principali cause delle carenze sismiche riscontrate).

I pilastri presentano dimensioni che vanno via via riducendosi ai piani superiori, con la presenza di due elementi solo al piano seminterrato (pilastri 18 e 19).

Complessivamente lo stato di manutenzione è discreto.

2 Adeguamento sismico – interventi

Il progetto oggetto della presente prevede l'intervento di **Adeguamento Sismico** del corpo L attraverso:

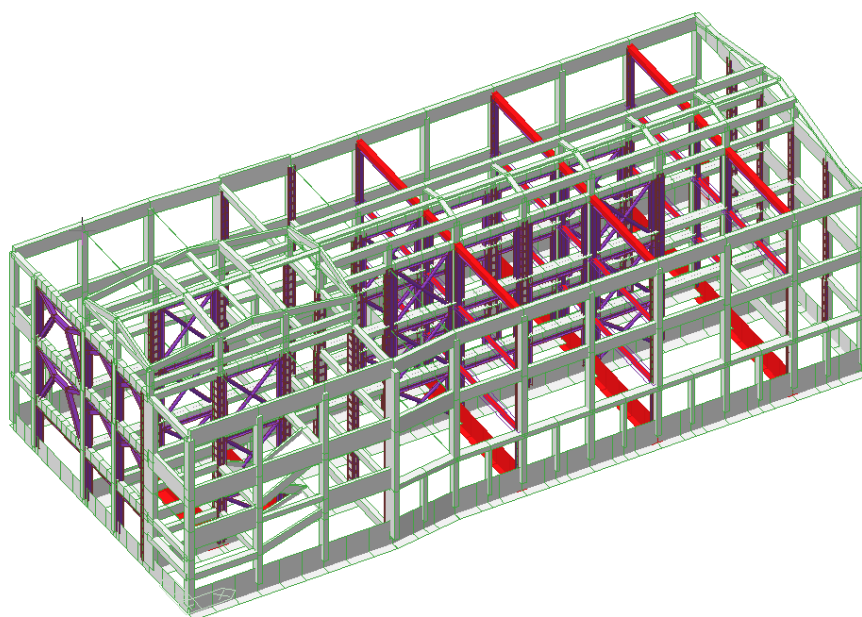
- Inserimento di nuove strutture sismo resistenti costituite da controventi interni in acciaio collegati alla struttura esistente in cemento armato.
- Realizzazione di un nuovo setto in c.a. al piano seminterrato, utile a riequilibrare l'eccentricità fra baricentro delle masse e baricentro delle rigidezze;
- Rinforzo di alcune travi di fondazione esistenti, sulle quali vanno a gravare i nuovi elementi sismo resistenti, e inserimento di nuove travi di fondazione.
- Inserimento di nuove travi secondarie al primo e secondo solaio;
- Inserimento di controventi di piano
- Rinforzo di pilastri tramite incamiciatura in acciaio costituita da angolari metallici e calastrelli.
- Intervento di anti sfondellamento sul solaio del sottotetto costituito da travetti e tavelloni in laterizio.

Si tratta quindi prevalentemente di interventi strutturali e ripristino delle finiture compromesse con le lavorazioni.

L'inserimento di nuovi telai e il rinforzo dei pilastri andrà a costituire anche un rinforzo statico per alcuni degli elementi maggiormente sollecitati.

L'intervento, come si vedrà meglio nella relazione di calcolo, andrà a limitare in maniera significativa gli spostamenti di piano, tanto da rendere i giunti strutturali presenti fra i corpi LA a destra e LC a sinistra quasi idonei. Nell'ottica di un intervento complessivo di adeguamento sismico da realizzarsi per stralci si demanda infatti alle opere future l'opportuno allargamento dei giunti presenti, in modo tale da incidere in maniera più limitata sulle strutture esistenti (i corpi LA e LC hanno infatti dimensioni molto ridotte rispetto agli altri corpi, e si prestano meglio alla riduzione di sezione degli elementi esistenti, necessaria per evitare un possibile martellamento delle strutture fra loro)

2.1 Interventi strutturali



Nel modello sopra riportato è possibile identificare in grigio gli elementi strutturali esistenti, in rosso i nuovi elementi in c.a., in viola i nuovi elementi in acciaio.

In sintesi, i principali interventi strutturali saranno:

CONTROVENTI INTERNI IN ACCIAIO

Al fine di non alterare le facciate esterne sottoposte a vincolo, in accordo con la committenza, si è deciso di operare attraverso interventi di rinforzo interni costituiti da controventi in acciaio solidarizzati alla struttura esistente tramite ancoraggi chimici e confinamento dei pilastri attraverso cerchiature metalliche. La geometria dei controventi è dettata dalle esigenze funzionali della scuola e dalle interferenze presenti: ove possibile è stato inserito un controvento più rigido con elementi diagonali, diversamente l'intelaiatura costituisce una sorta di "cerchiatura" del campo di intervento. Considerando l'attuale simmetria del corpo esistente si è cercato di mantenere una regolarità anche nelle forme degli elementi in acciaio.

NUOVO SETTO IN C.A.

In posizione diametralmente opposta alla scala d'ingresso verrà inserito, solo al piano terra, un nuovo setto in c.a., della larghezza di 1.20 ml, con lo scopo di riequilibrare il baricentro delle masse con il baricentro delle rigidezze, che risulta particolarmente eccentrico ai piani basse dell'edificio, a causa della presenza della scala in un angolo della struttura. L'intervento consentirà di ottenere un miglior comportamento scatolare dell'edificio, limitandone i moti di tipo rotazionale a favore di quelli traslazionali.

NUOVE TRAVI IN CA.

Come già specificato nei paragrafi precedenti, una delle principali carenze della struttura consiste nella limitata presenza di travi secondarie. L'inserimento dei nuovi controventi richiede la realizzazione di nuove travi in fondazione, nella direzione degli stessi, al fine di aumentare la capacità portante delle stesse (se già presenti, le travi sulle quali andranno ad insistere i nuovi controventi verranno rinforzate). In corrispondenza del primo e secondo solaio, considerando la presenza delle palestre al piano seminterrato (quindi con altezze già ridotte) che necessitano di ambienti liberi da ostacoli, si è scelto di realizzare delle nuove travi secondarie, la cui armatura sarà costituita dal profilo superiore delle cerchiature di controvento. L'intervento è stato riproposto anche al secondo solaio per analogia.

CONTROVENTI DI PIANO

I solai esistenti del piano rialzato e del piano primo sono realizzati in latero-cemento, con spessore $h=20+6$ cm. Dai sondaggi eseguiti la cappa risulta debolmente armata, con rete $\Phi 5/30 \times 30$, mentre il solaio di sottotetto è costituito da travetti e tavelloni. Complessivamente è un po' semplicistico parlare di solai infinitamente rigidi, si è scelto quindi di inserire, in corrispondenza dei controventi verticali, dei controventi di piano realizzati con profili UPN 200/160. Date le lunghezze significative, in fase di progetto esecutivo, si valuterà se sostituirli con tiranti, di dimensioni più ridotte, in modo tale da limitarne il peso.

RINFORZO PILASTRI

A seguito delle verifiche statiche, alcuni pilastri esistenti necessitano di un rinforzo che verrà realizzato mediante cerchiatura con profili angolari e calastrelli.

ANTISFONDELLAMENTO

A seguito di prove di carico effettuate su solai analoghi gli impalcati sono considerati resistenti ai fini statici. Rimane però un punto di vulnerabilità il solaio di sottotetto, costituito da travetti e tavelloni che potrebbero perdere l'appoggio durante un evento sismico. Data la difficoltà di intervento della zona di sottotetto, costituito da aree di altezza pressochè inaccessibile per lavorare, si è scelto di realizzare un intervento "tampone": tutto il solaio di sottotetto sarà trattato con un presidio antisfondellamento costituito da rete in fibra di vetro, malta e connettori, in modo tale da legare fra loro i vari elementi ed impedirne la caduta.

2.2 Interventi edilizi

A seguito delle lavorazioni strutturali in progetto, sono previste la realizzazione degli interventi edilizi nel seguito descritti.

2.2.1 *Opere interne e impianti*

L'inserimento dei controventi interni comporterà la risoluzione delle interferenze con gli impianti esistenti, in particolar modo con il canale impianti presente nel pian piano interrato adiacente alle fondazioni esistenti. I nuovi telai di controvento infatti, la cui posizione è condizionata da quella dei pilastri esistenti, e dalle esigenze funzionali dell'interrato adibito a palestra, interferiscono localmente con il canale impianti che verrà opportunamente deviato.

A livello di piano invece saranno necessari interventi di ripristino dei pavimenti in corrispondenza dei telai di irrigidimento, e ripristino di tramezzature interne come meglio dettagliato nell'elaborato comparativo.

Per l'intervento di anti-sfondellamento del solaio di sottotetto, eseguito all'intradosso dello stesso, si prevede lo smontaggio degli impianti tecnologici a soffitto e il relativo rimontaggio.

2.2.2 *Accessibilità*

Considerata la destinazione pubblica dell'edificio, per le parti oggetto d'intervento strutturale sono state rispettate tutte le prescrizioni atte a garantire il requisito di accessibilità quindi i punti 4.1, 4.2 ,4.3 del D.M.LL.PP. 14 giugno 1989, n.236, infatti nessun intervento previsto va ad alterare o variare gli accessi all'edificio.