



COMMITTENTE

COMUNE DI VILLA DI SERIO (BG)

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA
SECONDARIA DI PRIMO GRADO DI VILLA DI SERIO (BG)
CODICE CUP: J16F22000020001 – CODICE CIG 9619599837
INTERVENTO PNRR – M4C1 3.3



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**B.F. Progetti Società di
Ingegneria s.r.l.**

INGEGNERIA, ARCHITETTURA E GEOLOGIA
di Ing. Pierluigi Betti, Ing. Andrea Fedi, Ing. Luciano
Lambroia, Ing. Giacomo Martinelli, Arch. Chiara Nostrato,
Geol. Sandro Pulcini, Arch. Rachele Guccini
viale Adua 320, 51100 PISTOIA Tel e fax 0573/24323
C.F. e P.IVA 01579540475 e-mail. info@bfprogetti.eu
pec. bfprogetti@pec.it
www.bfprogetti.eu

Responsabile del Procedimento:
Arch. Paola Facchinetti

I Progettisti:
Ing. Luciano Lambroia

II Direttore Tecnico:
Ing. Andrea Fedi

Collaboratori:
Dott. Filippo Dorandi
Arch. Patrizio Biagini
Arch. Alessandra Gullo
Arch. Serena Ferrari

(Timbro e firma)

Elaborato:

3.RG

Data emissione: Giugno 2023

Rev.n.

Data:

Descrizione:

OGGETTO:

**STATO DI PROGETTO
RELAZIONE GENERALE E
FOTOGRAFICA**

SCALA: -

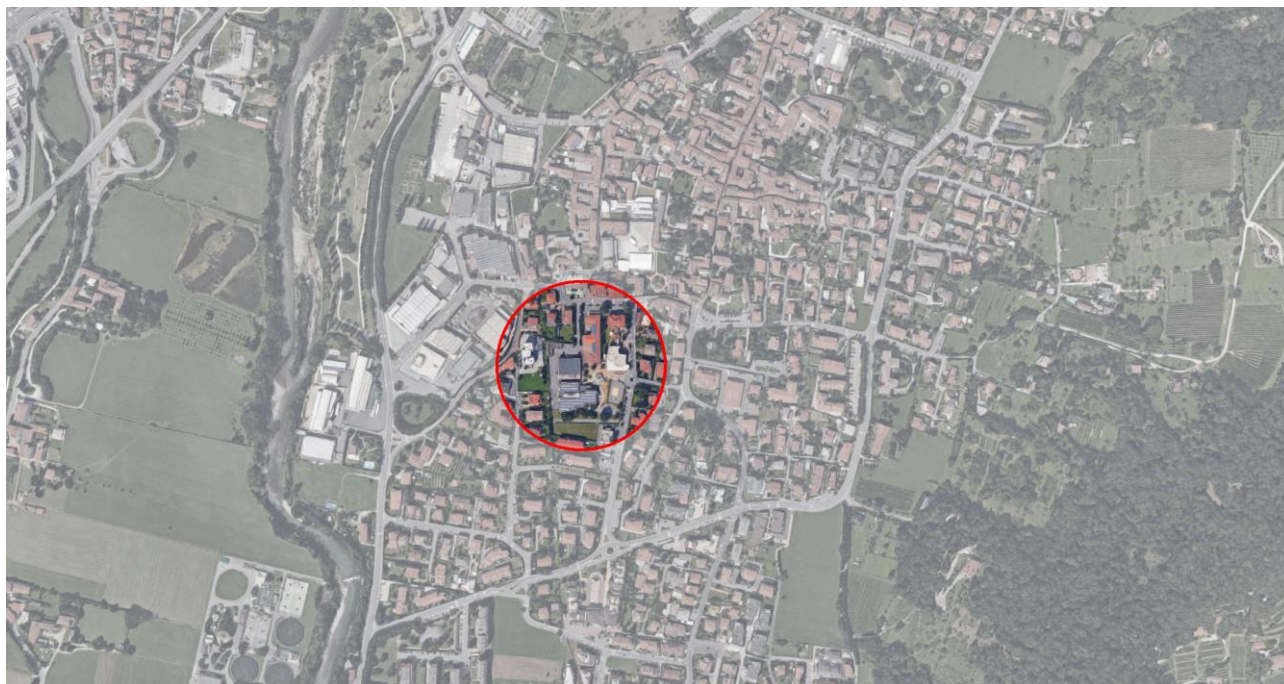
Il presente elaborato, ai sensi di legge, non può essere riprodotto o divulgato senza l'espressa autorizzazione dello Studio

Sommario

1. <i>PREMESSA</i>	2
2. <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	3
3. <i>EVOLUZIONE STORICA DELL'EDIFICIO</i>	4
4. <i>CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO</i>	4
5. <i>INQUADRAMENTO GENERALE e NEGLI STRUMENTI DI GOVERNO DEL TERRITORIO</i>	5
6. <i>FINALITÀ DELL'INTERVENTO E SCELTE PROGETTUALI</i>	13
7. <i>DIMENSIONAMENTI EDIFICIO: NORME DI RIFERIMENTO</i>	15
8. <i>STATO DI PROGETTO</i>	19
9. <i>DICHIARAZIONI</i>	24
10. <i>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</i>	26

1. PREMESSA

La presente relazione tratta le opere relative all'intervento sull'edificio localizzato all'interno dell'area dedicata all'istruzione posta lungo Via Dosie, e accessibile da una traversa posta lungo via Roma; all'interno di tale area è ubicato l'edificio oggetto della presente e in particolare la scuola secondaria di primo grado del comune di Villa di Serio.



Ortofoto 2023 con individuazione dell'area oggetto di intervento



Edificio oggetto di intervento

La presente relazione è parte integrante del progetto definitivo ed esecutivo e costituisce il recepimento delle indicazioni dello studio di fattibilità redatto dall'ufficio tecnico Comunale e datato 14 novembre 2022. Tale studio si basava sulle verifiche di vulnerabilità sismica eseguite sulla scuola stessa dallo studio *Sicuring srl* e a firma dell'Ing. La Ferlita datato 12 novembre 2018. In tale studio veniva allegata la stima dei costi per l'adeguamento statico e miglioramento sismico complessivamente pari a € 925.000,00. In realtà il comune di Villa di Serio nello studio di fattibilità aveva individuato € 1.200.000,00 per opere di miglioramento sismico e € 600.000,00 per opere di efficientamento energetico per un totale di €1.800.000,00. Tale importo è quello finanziato e messo a disposizione per la progettazione in oggetto. Il comune di Villa di Serio ha ottenuto un finanziamento PNRR e/o PNC (*Decreto Presidenza Consiglio dei Ministri 07/12/2021 - Adozione delle linee guida volte a favorire la pari opportunità di genere e generazionali, nonché l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità nei contratti pubblici finanziati con le risorse del PNRR e del PNC*) che prevede l'adeguamento sismico e l'efficientamento energetico della scuola. Con l'importo da progetto di fattibilità tecnico economica è stato però possibile raggiungere solo uno dei due interventi e in particolare **l'adeguamento sismico dell'immobile**.

Infatti, essendo prevista come suddetto la cifra di € 1.200.000,00 destinata al miglioramento sismico, considerando che la priorità della committenza era invece quella di adeguamento sismico, si è reso necessario utilizzare la restante parte (€ 600.000,00 destinati inizialmente ad opere di efficientamento energetico) per il raggiungimento di tale livello di sicurezza, molto più oneroso e prescrittivo.

2.INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio del Comune di Villa di Serio è sito sulla sinistra orografica della Valle Seriana, allo sbocco verso la pianura, ad un'altezza compresa tra i 260 m del fondovalle e i 501 m s.l.m. della costa Ovest della valle Gavarnia, principale rilievo del comune.

Territorialmente è delimitato dal corso del Serio, che lo suddivide a Nord dai comuni di Nembro ed Alzano Lombardo, mentre a Nord-Ovest è sempre il fiume a fare da confine con Ranica. A Sud è invece demarcato dal crinale dei monti Bastia (424 m s.l.m.) e del Roccolo (464 m s.l.m.) che sovrastano l'abitato e lo suddividono da Scanzorosciate, comune con il quale condivide anche parte del fondovalle. Infine, ad est è il corso del torrente Gavarnia a fungere da limite con Gavarno, frazione di Nembro.

L'abitato di Villa di Serio per secoli è rimasto circoscritto attorno al centro storico, raccolto attorno alla chiesa parrocchiale, eccezione fatta per alcuni edifici rurali (tra cui le cascate Fontana, Frana, Artifoni, Pasini, Pigna e Carrara) posti sulle pendici delle propaggini circostanti, concentrate in località Caselle, e nella piana alluvionale del Serio. Nella seconda parte del XX secolo il paese si è sviluppato arrivando fino quasi agli argini del fiume Serio, ma soprattutto spingendosi verso Sud, al punto di fondersi con Scanzorosciate in un grande insediamento abitativo.

3.EVOLUZIONE STORICA DELL'EDIFICIO

L'edificio scolastico oggetto di intervento è inserito all'interno di una ampia area verde, e risulta realizzato negli anni '70 e, in particolare, è stata ritrovata la certificazione dei prefabbricati risalente al 1973 e al 1976 e il certificato di collaudo del 1979.

L'edificio è stato oggetto, nel corso della propria vita, di piccoli interventi di manutenzione riguardanti la sostituzione degli infissi, l'inserimento di un lucernario, il rifacimento di una porzione di copertura con una struttura in acciaio, l'inserimento di pannelli fotovoltaici in copetura oltre a tutte le opere di manutenzione di routine per un edificio scolastico.

Lo stato dell'edificio, assoggettato a costanti interventi di manutenzione, appare, ad oggi, complessivamente buono, in particolare gli interni e la parte impiantistica.

4.CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

L'edificio è costituito dal blocco scuola e dal blocco palestra collegati direttamente.



Schema di suddivisione dei blocchi funzionali

Il blocco palestra è costituito da un piano fuori terra, mentre quello della scuola da 3 livelli, di cui quello inferiore parzialmente seminterrato sul lato Est. Complessivamente risulta realizzato con una struttura intelaiata in c.a. prefabbricato, costituita da pilastri, travi, pannelli di tamponamento e lastre di solaio anch'esse in c.a. prefabbricato (*per maggiore dettaglio si veda la 3.RS – Relazione strutture*).

Il nucleo edilizio è caratterizzato da un unico linguaggio formale in cui si distingue nella zona SUD la presenza di una porzione di facciata con frangisole a barre in c.a. (vedi tavola 3.A.01)

La superficie complessiva dell'edificio risulta di circa 3.500 mq., articolata sui 3 piani:

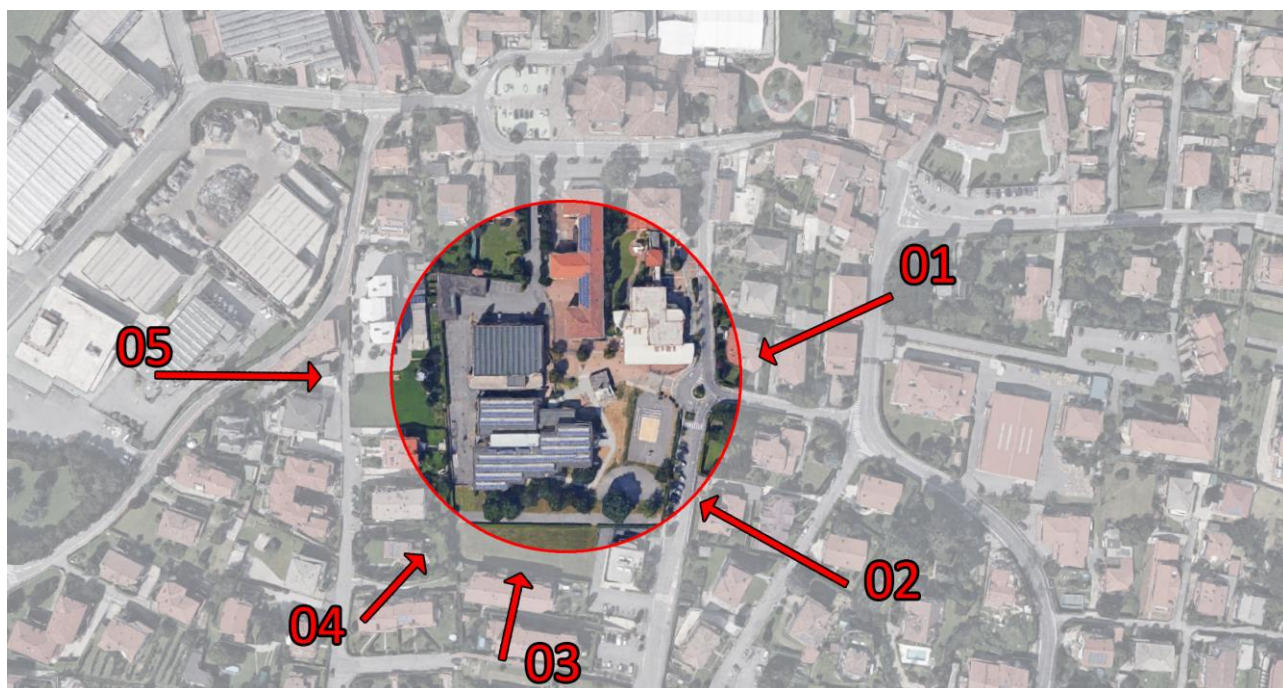
piano seminterrato: 1.532 mq

piano rialzato: 985 mq

piano primo: 985 mq.

5. INQUADRAMENTO GENERALE e NEGLI STRUMENTI DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Per meglio inquadrare l'area, e per capire i suoi rapporti con le emergenze territoriali circostanti si riportano di seguito cinque viste tridimensionali, come meglio individuati con il numero della foto nella cartografia seguente.



Ortofoto che individua le cinque viste tridimensionali



Vista 01



Vista 02



Vista 03



Vista 04



Vista 05

Il comune di Villa Di Serio è dotato di PGT (**Piano di Governo del Territorio**) approvato con deliberazioni del Consiglio Comunale n.6 del 12 giugno 2013 e n.7 del 13 giugno 2013 ai sensi e per gli effetti dell'art.13 della legge regionale 11 marzo 2005 n.12 e s.m.i..

Il PGT (Piano di Governo del Territorio) è lo strumento di pianificazione comunale che, per la legge regionale 12/2005, ha sostituito il Piano Regolatore Generale.

Si compone di tre documenti tecnici: il **Documento di Piano**, il **Piano dei Servizi** e il **Piano delle Regole** che definiscono le nuove linee di sviluppo e trasformazione del paese. Per la normativa regionale il Documento di Piano è sottoposto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica.

Il Documento di Piano individua, a partire da una analisi conoscitiva del territorio comunale, gli obiettivi strategici di sviluppo della città, definendo le politiche di intervento per la residenza e per le attività produttive. Ha validità di 5 anni. E' sempre modificabile.

Il Piano dei Servizi definisce la dotazione e la distribuzione sul territorio comunale di servizi e aree per attrezzature pubbliche, di aree per l'edilizia residenziale pubblica e di aree destinate a verde. La necessità di integrare i servizi comunali viene valutata a partire dall'analisi delle attrezzature esistenti e in relazione agli obiettivi di sviluppo individuati nel Documento di Piano. Non ha termini di validità. E' sempre modificabile.

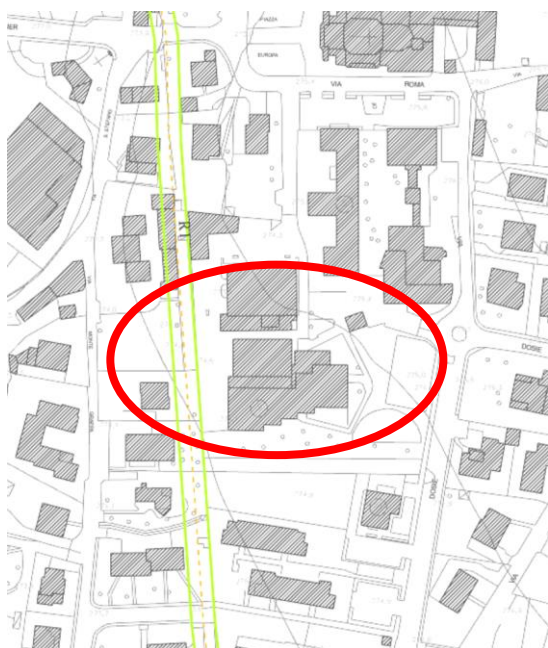
Il Piano delle Regole individua sul territorio comunale le parti su cui è già avvenuta l'edificazione o la trasformazione dei suoli, le aree di valore paesaggistico-ambientale, le aree non soggette a trasformazione urbanistica, le aree e gli edifici a rischio di incidente rilevante, gli immobili assoggettati a tutela in base alla normativa statale e regionale, i parametri da

rispettare negli interventi di nuova edificazione. Non ha termini di validità. E' sempre modificabile. Al piano delle regole compete inoltre tradurre le linee e gli indirizzi di ordine ambientale e paesistico in coerenza con il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) ed il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), dei quali costituisce elaborato di maggiore dettaglio.

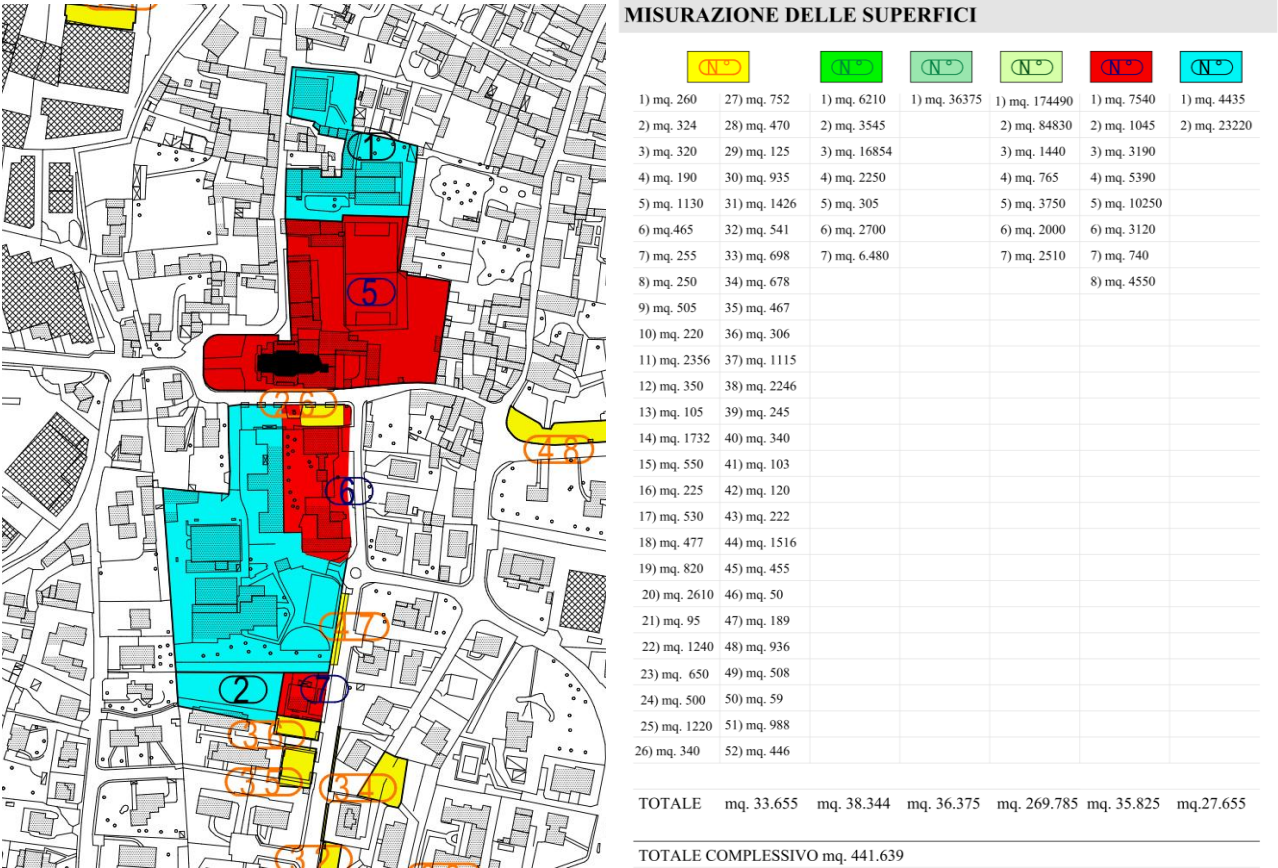
Consultando sul geoportale del comune di Villa di Serio il Piano delle Regole, l'area scolastica oggetto d'intervento risulta come "Area e attrezzatura pubblica soggetta alla disciplina del PDS" e come "Ambito della centralità", come meglio evidenziato nel fermoimmagine seguente.



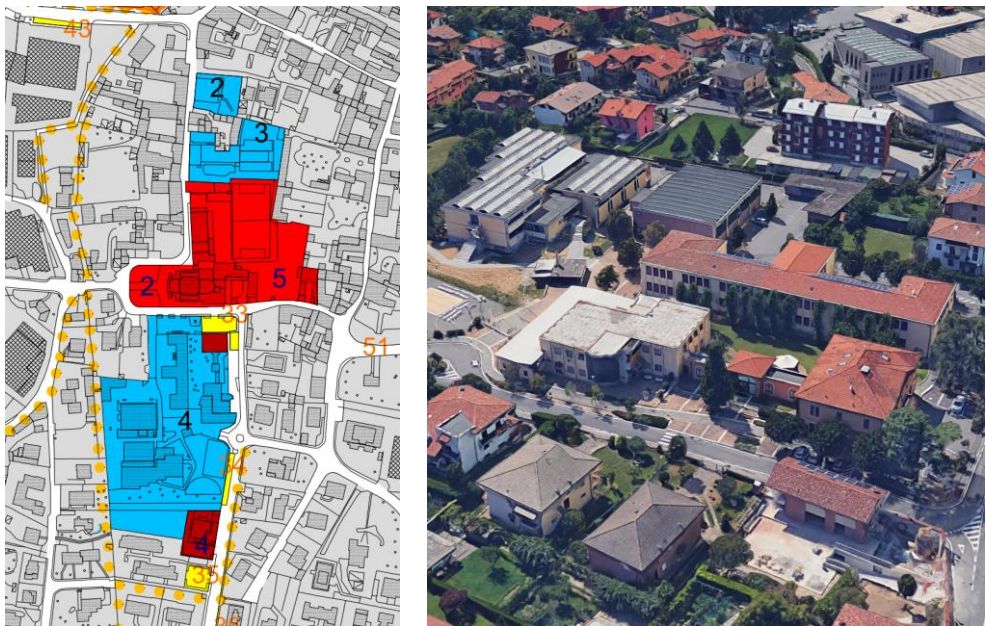
Sempre consultando il geoportale della cartografia del PGT si evince che l'area è lambita ad ovest dal reticolo idrico minore e dalla relativa fascia di rispetto. Si riporta di seguito un fermoimmagine



A seguire si riporta un estratto della **tavola n.1 del Piano dei Servizi - "Ricognizione dello stato dei vincoli urbanistici previsti dal PRG vigente- Aree pubbliche o disponibili"** redatta in scala 1:4.000, da cui si evince che l'area scolastica è quella di colore ciano individuata con il numero "2" e quindi di superficie complessiva pari a 23.220 mq.



Mentre nella **tavola n.2 del Piano dei Servizi - "Previsioni di piano"** redatta in scala 1:4.000, viene inglobato nell'area scolastica esistente anche l'edificio "centro sociale" adiacente.



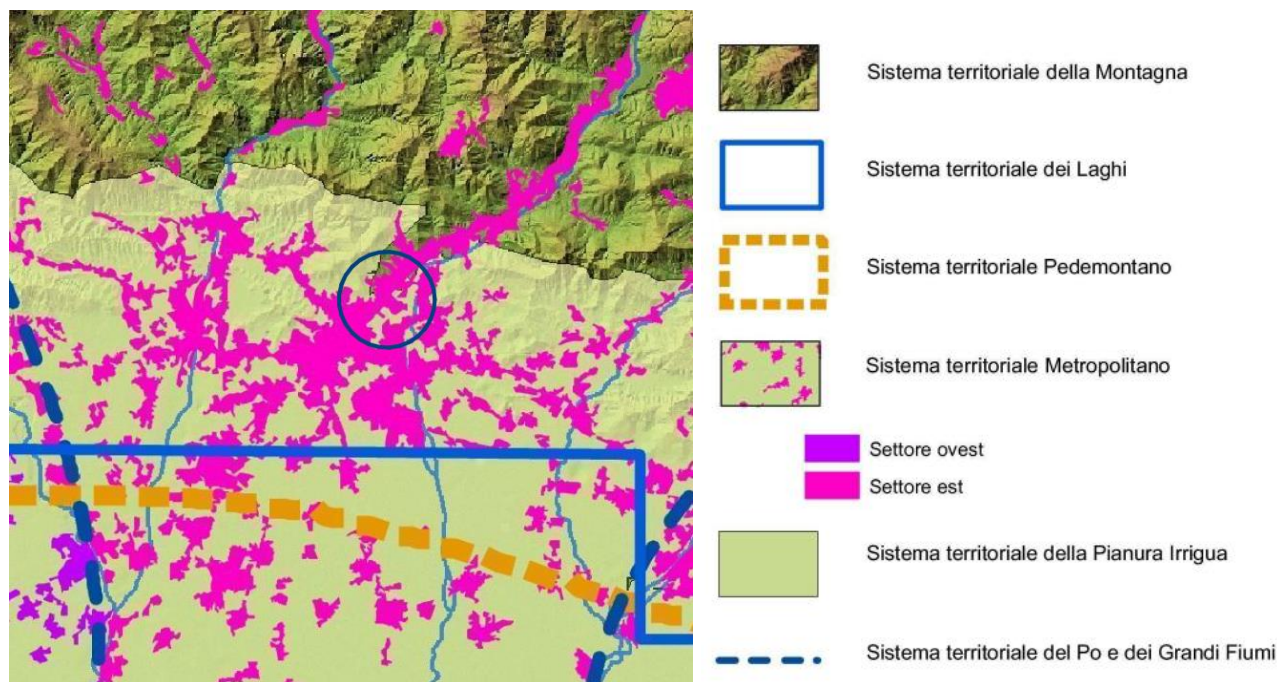
L'area scolastica dell'istituto comprensivo (materna, elementare e media) di via Dosie viene esaminata anche nell'allegato 3 del Piano dei Servizi, compilandone una **scheda** - di seguito riportata - che definisce il quadro conoscitivo dell'attrezzatura con riferimento a:

- tipologia
- caratteristiche dimensionali
- stato di consistenza
- stato di conservazione
- elementi integrativi della funzione principale
- modalità di fruizione
- grado di integrazione con il contesto urbano
- compatibilità con le funzioni al contorno
- accessibilità
- bacino di utenza.

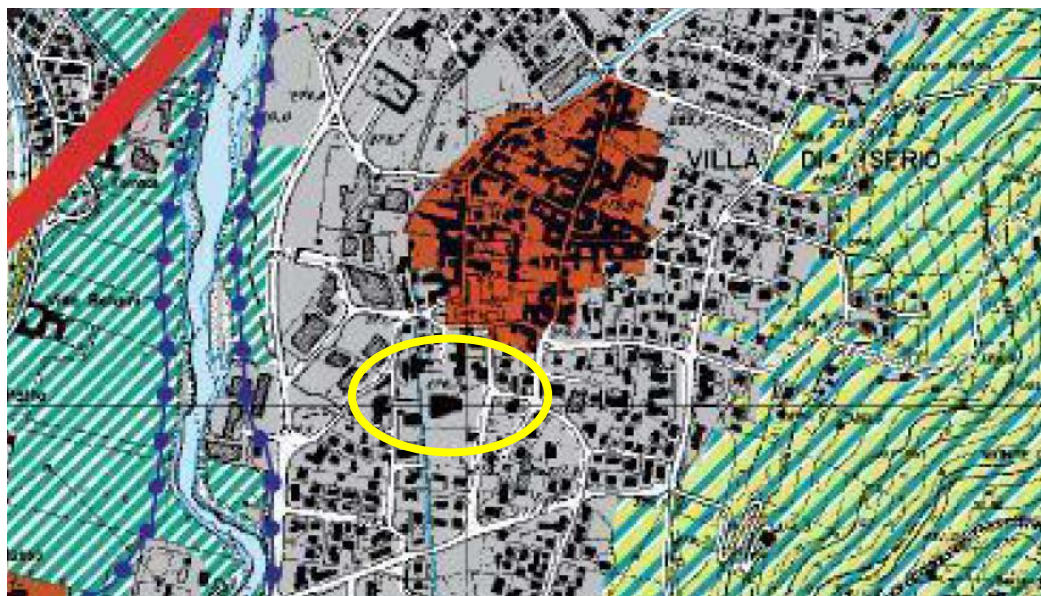
COMUNE DI VILLA DI SERIO			
PROVINCIA DI BERGAMO			
PIANO DEI SERVIZI: SCHEDA DI SINTESI			
ATTREZZATURE SCOLASTICHE			
		NUMERO DI RIFERIMENTO	
		4	
		SERVIZIO	
		ISTITUTO COMPRENSIVO (materna, elementare, media)	
		VIA/PIAZZA	
		Via Dosie	
PROPRIETA' DELLA STRUTTURA			
Ente pubblico	X	Privato	
Ente - Istituzione religiosa		Ente o associazione privata	
BACINO DI UTENZA		STATO DI CONSERVAZIONE	
Di quartiere		Inadeguato	
Comunale		Adeguito	
Sovracomunale	X	Discreto	X
Numero di persone servite		Buono	
ACCESSIBILITA'		MODALITA' DI FRUIZIONE	
Adeguita	X	Libera	
Inadeguata		Regolamentata	X
VALUTAZIONE SINTETICA			
...			
CARATTERISTICHE DIMENSIONALI			
Superficie dell'area	(mq)		15.105

I Piani urbanistici di livello sovracomunale ai quali il PGT del comune di Villa di Serio fa riferimento sono il **PTPR**, così come approvato dalla **Regione Lombardia** e attualmente vigente e le sue successive modificazioni e integrazioni e il **PTCP della Provincia di Bergamo** e la disciplina del Piano comunale è conforme agli elementi prescrittivi e prevalenti di tali Piani sovraordinati, sia di livello normativo che di livello previsionale e cartografico.

Il PTR riconosce il comune di Villa di Serio nel SISTEMA TERRITORIALE PEDEMONTANO – METROPOLITANO SETTORE EST, come di seguito raffigurato nell'estratto della tavola 3 "I sistemi territoriali" redatta in scala 1:300.000.


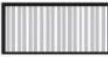
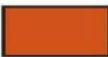







Mentre il PTCP nell'elaborato *E4 – Organizzazione del territorio e sistemi insediativi* individua l'area scolastica nel Sistema insediativo "Ambiti definiti dalla pianificazione locale vigente, comprese anche le aree per urbanizzazioni primarie e secondarie" con il colore grigio, come di seguito riportato.

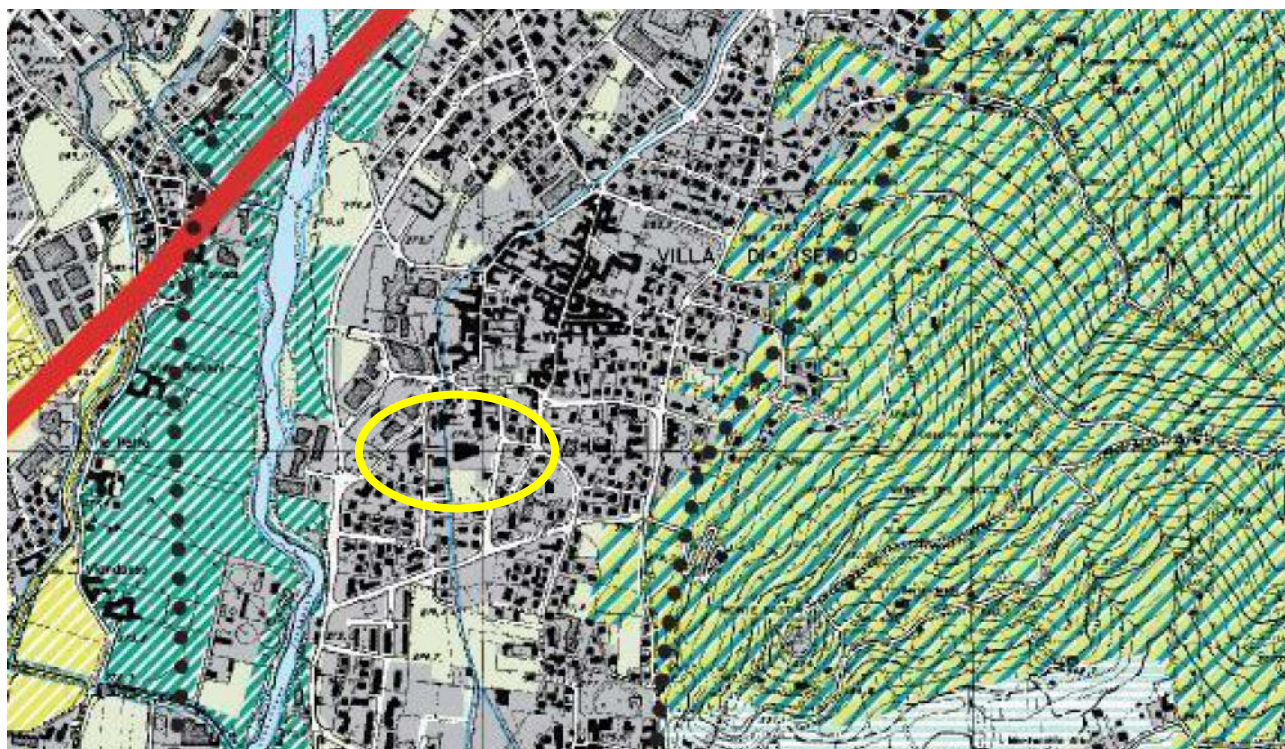


LEGENDA

SISTEMI INSEDIATIVI

	Ambiti definiti dalla pianificazione locale vigente (sono comprese anche le aree per urbanizzazioni primarie e secondarie)
	Aree di primo riferimento per la pianificazione locale (art. 93)
	Centri storici (art. 91)
	Insedimenti produttivi di interesse provinciale di completamento e/o nuovo impianto (art. 95)
	Insedimenti produttivi di interesse provinciale di completamento e/o riqualificazione (art. 95)
	Aree per attrezzature e servizi di interesse provinciale (escluse le localizzazioni da individuarsi nel Piano di Settore) (art. 101)
	Aree finalizzate precipuamente all'attività agricola (art. 92)
	Centri intermodali primari (art. 88)

Inoltre il PTCP nell'elaborato E2 – Tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio individua l'area scolastica nelle aree urbanizzate con il colore grigio, come di seguito riportato.



6. FINALITÀ DELL'INTERVENTO E SCELTE PROGETTUALI

Obiettivo dell'intervento proposto è l'adeguamento sismico dell'edificio.

L'obiettivo proposto scaturisce da quanto dettagliato in premessa, e in particolare dalla mutata esigenza di perseguire l'adeguamento sismico dell'immobile e non il miglioramento sismico come da progetto di fattibilità tecnico-economica.

L'immobile internamente risulta molto ben mantenuto e, pertanto, quando si è dovuta scegliere la soluzione tecnica dell'intervento, si è preferito inserire un sistema sismo-resistente esterno che riducesse al minimo gli interventi all'interno dell'edificio. Risulta però necessaria la realizzazione dell'impalcato rigido a livello dei solai intermedi e l'adeguamento dei setti in c.a. del vano ascensore e pertanto alcuni interventi devono, in ogni caso, interessare l'interno. L'ottenimento dell'impalcato rigido è stato garantito, non come normalmente viene fatto su edifici analoghi tramite l'inserimento di una soletta armata (quindi con la demolizione e rifacimento dei pacchetti di pavimentazione esistenti), bensì sfruttando al massimo la presenza di solai a lastre in c.a. sulle quali abbiamo operato collegandole con elementi a piastre irrigidite in acciaio, sufficienti a trasmettere le azioni di piano tra le varie lastre adiacenti.

Questo anche nell'ottica di ottemperare alla richiesta del comune di mantenere l'edificio in uso anche durante i lavori, prevedendo degli interventi interni da realizzare "a zone" con un programma dei lavori definito e da sottoporre alla Dirigenza scolastica.

L'intervento proposto appare coerente e funzionale all'esigenza dell'Amm. Comunale, sia di sopperire le carenze sismiche evidenziate in vulnerabilità, adeguando sismicamente l'edificio, sia con le esigenze della scuola di non chiudere per lunghi periodi con l'obbligo di trasferire gli alunni in altre sedi.

Il materiale documentale di archivio acquisito, i sopralluoghi nonché le indagini e gli accertamenti condotti in situ, hanno permesso il conseguimento dei necessari livelli di conoscenza dell'edificio e delle relative componenti strutturali e tecnologiche; hanno evidenziato le criticità ed accertato, con accuratezza, la tipologia, la disposizione e la connessione, in particolare, degli elementi strutturali.

Tali accertamenti hanno consentito sia la valutazione allo stato attuale della capacità statica e dell'efficienza sismica dell'edificio sia la formulazione della proposta di recupero di cui sopra.

La base di partenza per il nostro progetto è la Verifica di Vulnerabilità statica sismica a firma dell'Ing. La Ferlite, a seguito della quale risulta la necessità di adeguare sismicamente la struttura. La struttura esistente, come detto, è costituita da un telaio in c.a. prefabbricato sul quale è possibile intervenire "integrando" la struttura esistente con nuovi elementi in c.a. gettati in opera sismo-resistenti, accompagnati dall'inserimento del piano rigido a tutti i livelli.

Tutto questo volendo dare una nuova veste esteriore all'edificio, conferendo ai prospetti una connotazione caratterizzante che lo distingua dall'edilizia di zona e ne evidenzi l'intervento, senza però alterarne e snaturarne le geometrie.

Dal punto di vista funzionale e distributivo l'intervento non prevede alcuna modifica sostanziale, visti i ridotti interventi all'interno dell'edificio, e verranno mantenute in essere anche le funzioni d'uso che vengono praticate in orari extrascolastici e, in particolare: la palestra, la palestra di arti marziali e la zona sociale utilizzata per il post-scuola.

Ai sensi dell'art. 106 comma a) del Codice degli Appalti l'Amministrazione si riserva la facoltà di introdurre modifiche al contratto di appalto previste nei documenti di gara in clausole

chiare, precise e inequivocabili. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto.

Pertanto con i ribassi che si andranno ad ottenere in sede di gara, l'Amministrazione si riserva la possibilità di effettuare le seguenti nuove lavorazioni da considerarsi modifiche del contratto di cui all'art 106 comma a) del Codice, alle stesse condizioni previste nel contratto originario.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori incrementare la durata per l'esecuzione di eventuali lavori aggiuntivi con il numero dei giorni ritenuti da lei necessari, oltre alla durata dell'appalto prevista dal Capitolato speciale d' appalto.

7. DIMENSIONAMENTI EDIFICIO: NORME DI RIFERIMENTO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

- Decreto Ministeriale 18 Dicembre 1975: Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

- NTC DM 17 gennaio 2018 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni)
- Circolare n°617 del 02-02-2009 (Circolare esplicativa delle NTC)
- EUROCODICI
- DM 16-02-2007, n. 74 (Resistenza al Fuoco)

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- Legge n. 186 01/03/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge n° 791 del 18/10/1977: Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza per il materiale elettrico;
- Decreto n° 37 del 22/01/2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n°248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Decreto Legislativo n°81 del 09/04/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Testo unico sicurezza);

Principali normative CEI di riferimento:

- Norma CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 0-10: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- Norma CEI UNEL 35011: Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione;
- Norma CEI UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- Norma CEI UNEL 35024/2: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- Norma CEI UNEL 35026: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- Norma CEI 20-40: Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- Norma CEI 20-67: Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;
- Norma CEI 34-111: Sistemi di illuminazione di emergenza;
- Norma CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- Norma CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- Norma CEI 64-19: Guida agli impianti di illuminazione esterna;
- Norma CEI 81-10: Protezione contro i fulmini;
- CEI EN 60669-1 (CEI 23-9): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 60669-2-1(CEI 23-60): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 1: Interruttori elettronici
- CEI EN 60669-2-2(CEI 23-62): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 2: interruttori con comando a distanza (RCS)
- CEI EN 60669-2-3(CEI 23-59): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 3: Interruttori a tempo ritardato

Principali normative UNI di riferimento:

- UNI EN 12464-1: Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1 "Posti di lavoro in interni";

- Norma UNI 1838: Illuminazione di emergenza;
- Norma UNI 11222: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
- UNI 9795 edizione gennaio 2010: Sistemi Fissi Automatici di rivelazione e segnalazione incendio;
- Norma UNI 11224: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi.

Altre normative di riferimento

- Prescrizioni ENEL , TELECOM
- Legislazione in materia di prevenzione incendi
- Regolamenti comunali
- Prescrizioni altri enti di controllo

IMPIANTI MECCANICI

- Decreto 6 aprile 2004, n. 174 : regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- Norme UNI in genere ed in particolare UNI 9182:2012 (impianti di alimentazione acqua fredda e calda);
- Norme UNI in genere ed in particolare UNI 10779:2007 (reti di idranti) e UNI EN 12845:2009 (per le alimentazioni);
- D.M. 20 dicembre 2012, inerente agli impianti di protezione attiva antincendio nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- Norma UNI 8477 (Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia);
- Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi aggiornamenti, inerente all'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Decreto n. 412 del 26/08/1993 e successivi aggiornamenti, inerente alle norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della Legge 10/91;
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, inerente all'attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e successivo Decreto legislativo 311/2006 e D.P.R. 59/2009 e s.m. e i.;
- Decreto n. 37/2008, inerente alle norme per la sicurezza e la certificazione degli impianti e D.Lgs. 81/2008 per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

PREVENZIONE INCENDI

- D.M. 26 Agosto 1992: Norme di Prevenzione incendi nell'edilizia scolastica e circolare del comando regionale dei Vigili del Fuoco dell'Emilia-Romagna del 31 Agosto 1993;
- D.M. 12/04/1996 e s.m.i.: approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- D.M. 15 settembre 2005: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

- D.M. dicembre 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nell'esecuzione di opere di edilizia scolastica".
- Legge n° 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici"
- D.M. 11 gennaio 2017 "Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia per i prodotti tessili"
- D.M. del 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" pubblicato GU n.76 del 01/04/1998
- Decreto 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici."

Principali Norme Tecniche

- UNI 11367:2010 "Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera"
- UNI 11532-1:2018 "Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati - Metodi di progettazione e tecniche di valutazione - Parte 1: Requisiti generali"
- UNI 11532-2:2020 "Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati - Metodi di progettazione e tecniche di valutazione - Parte 2: Settore scolastico"
- UNI EN ISO 12354-1:2017 - Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
- UNI EN ISO 12354-2:2017 - Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti
- UNI EN ISO 12354-3:2017 - Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea

- UNI EN ISO 12354-4:2017 - Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 4: Trasmissione del rumore interno all'esterno
- UNI 11175-1:2021 - Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 1: Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale
- UNI 11175-2:2021 - Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 2: dati di ingresso per il modello di calcolo

8. STATO DI PROGETTO

Come dettagliato nel paragrafo 5. "*FINALITÀ DELL'INTERVENTO E SCELTE PROGETTUALI*" il principale scopo dell'intervento è quello dell'adeguamento sismico dell'immobile. Pertanto, gli interventi proposti riguardano le opere strutturali, mentre le opere architettoniche e quelli impiantistiche risultano satellitari rispetto alle prime. In particolare, le opere impiantistiche riguardano piccole interferenze interne e prevedono il ripristino dello stato dei luoghi.

La progettazione tiene conto dell'esigenza della Committenza e dell'istituto scolastico di mantenere in funzione l'edificio. Per questo le opere interne verranno concentrate nel periodo estivo o di chiusura dell'edificio, mentre le strutture esterne verranno realizzate in 3 fasi riducendo al minimo le interferenze con le attività scolastiche. Risulta evidente che i disagi (inevitabili) andranno gestiti con un programma lavori che eventualmente preveda in rotazione temporale lo spostamento temporaneo delle classi oggetto di intervento, per poi procedere al loro riposizionamento e allo spostamento di altre aule interessate dai lavori soggettivi.

Opere Strutturali

Come precedentemente evidenziato, la progettazione strutturale muove i suoi passi dalla Verifica di Vulnerabilità statica sismica, a seguito della quale, deriva la necessità primaria di adeguare staticamente e sismicamente la struttura, rispetto alle altre opere. Essendo la struttura a telaio in c.a. prefabbricato, si è proceduto alla progettazione partendo dalla statica dell'edificio e in particolare dal risolvere quelle situazioni localizzate; una volta risolte tali situazioni, è stata eseguita la verifica sismica prevedendo dei presidi sismoresistenti quali **controventamenti di facciata**.

A livello fondale è prevista la realizzazione di una **trave perimetrale a sezione variabile** con la funzione di collegare le fondazioni esistenti, in particolare nelle zone di inserimento di elementi sismoresistenti, e integrare il sistema di fondazione per le sollecitazioni sismiche, per le quali non era stata progettata.

I solai vengono mantenuti prevendo il collegamento, tra loro, delle varie lastre e poi delle lastre stesse alle travi e quest'ultime ai pilastri, mediante inserimento di **elementi metallici** atti a garantire l'impalcato rigido e quindi la trasmissione delle azioni orizzontali. Si interverrà

inoltre, localmente, su alcune travi e su un pilastro per adeguarli alla sismica e si prevede la demolizione e ricostruzione della scala antincendio sul lato Est con nuova struttura intelata collegata all'edificio.

Per maggiori dettagli si veda l'elaborato specifico *3.RS.S- Relazione specialistica opere strutturali*.

Opere Architettoniche

Per la loro descrizione si richiamano le opere strutturali perché le opere architettoniche vi si associano e ne sono a corredo.

L'intervento, come detto, prevede il sostanziale mantenimento della situazione interna attuale limitando al massimo le opere che possono essere riassunte nei seguenti punti:

- 1- Inserimento del sistema di piastre per garantire il piano rigido: sono previste le opere di assistenza muraria, quali demolizioni e ripristini di tramezzi/tamponamenti e del relativo intonaco. E' previsto lo smontaggio del controsoffitto a quadrotti nella zona mensa e il successivo rimontaggio. Nei bagni/spogliatoio palestra è prevista la demolizione del cotrosoffitto e il successivo rifacimento;
- 2- Consolidamento del setto del vano ascensore: si prevede la successiva intonacatura e tinteggiatura della superficie muraria. L'intervento non inficia la larghezza minima del vano scala prevista a norma di legge;
- 3- Consolidamento travi e pilastri interni: sono previste le opere di assistenza architettonica, quali demolizioni e ripristini di tramezzi/tamponamenti e del relativo intonaco.

Internamente, oltre alle opere precedentemente elencate, è prevista la tinteggiatura completa dell'intero edificio, previa puntuale ripresa dell'intonaco, dove necessario.

Esternamente l'intervento risulta più complesso, in quanto le opere strutturali sono sicuramente maggiori:

- 1- **Realizzazione nuovo anello di fondazione:** sarà necessario demolire la pavimentazione esistente (marciapiede o asfalto) e rimuovere i pozzetti, per procedere allo scavo e all'imposta della fondazione. Successivamente verrà ripristinato lo stato dei luoghi, modificando i marciapiedi e i pozzetti degli scarichi come da elaborati grafici;
- 2- **Realizzazione di controventi in c.a.:** è previsto lo spostamento dei pluviali e il successivo riposizionamento come da progetto o secondo indicazioni della DL. Nella facciata Sud verrà realizzato un sistema di frangisole di seguito meglio dettagliato. Per questioni di uniformità estetica e formale, verranno demoliti i frangisole esistenti e sostituiti con il nuovo sistema progettato.
- 3- **Realizzazione del sistema di controventamento nella zona della facciata Est:** verrà demolita la scala esistente ricostruendola e realizzando nel sottoscala un "ripostiglio" ad uso della scuola e uno ad uso della palestra di arti marziali (analogo a quello già esistente).

In generale, per quanto concerne le opere architettoniche esterne, il presente progetto non prevede particolari variazioni rispetto alla conformazione attuale. Viene prevista la tinteggiatura completa dell'edificio e il semplice rifacimento di parte dei piazzali asfaltati e dei marciapiedi lastricati nella stessa forma e finitura degli esistenti salvo lievi aggiustamenti ed incrementi.

Inoltre, esternamente, a causa dell'istallazione del cantiere e dei ripristini è previsto il rifacimento dello stato di usura della pista di atletica oltre al cancello di accesso lato Ovest (dal parcheggio) e il rifacimento della recinzione (lato Est).

Infine saranno eseguiti anche alcuni interventi nell'area pertinenziale a verde, consistenti sostanzialmente nel ripristino dello stato dei luoghi ad oggi esistente (rifacimento del manto erboso, riposizionamento delle siepi e ripiantumazione di un albero su via Dosie, che dovrà essere abbattuto per consentire l'accesso dei mezzi al cantiere). Sarà inoltre necessario potare alcuni alberi presenti nel lato meridionale, qualora intralcino i lavori in facciata.

Il sistema di frangisole previsto è stato verificato in funzione dell'ubicazione della scuola e del suo orientamento ed è supportato da un'analisi, eseguita con il software *SunEarthTools* e di seguito riportata, che ha portato alla necessità di prevedere tale sistema di protezione lungo tutto il prospetto meridionale.

Se infatti la componente solare da un lato può essere utile per accumulare energia, dall'altro può diventare un grosso problema provocando fenomeni quali il surriscaldamento: proprio per questo motivo si deve ricorrere a strumenti che regolino gli apporti solari quali schermature, oltre ad una progettazione consapevole dell'involucro.

Benché molto importante, l'apporto di calore dovuto al sole non è l'unico motivo per cui è utile uno studio solare, in quanto è determinante anche per una corretta progettazione dell'illuminazione naturale.

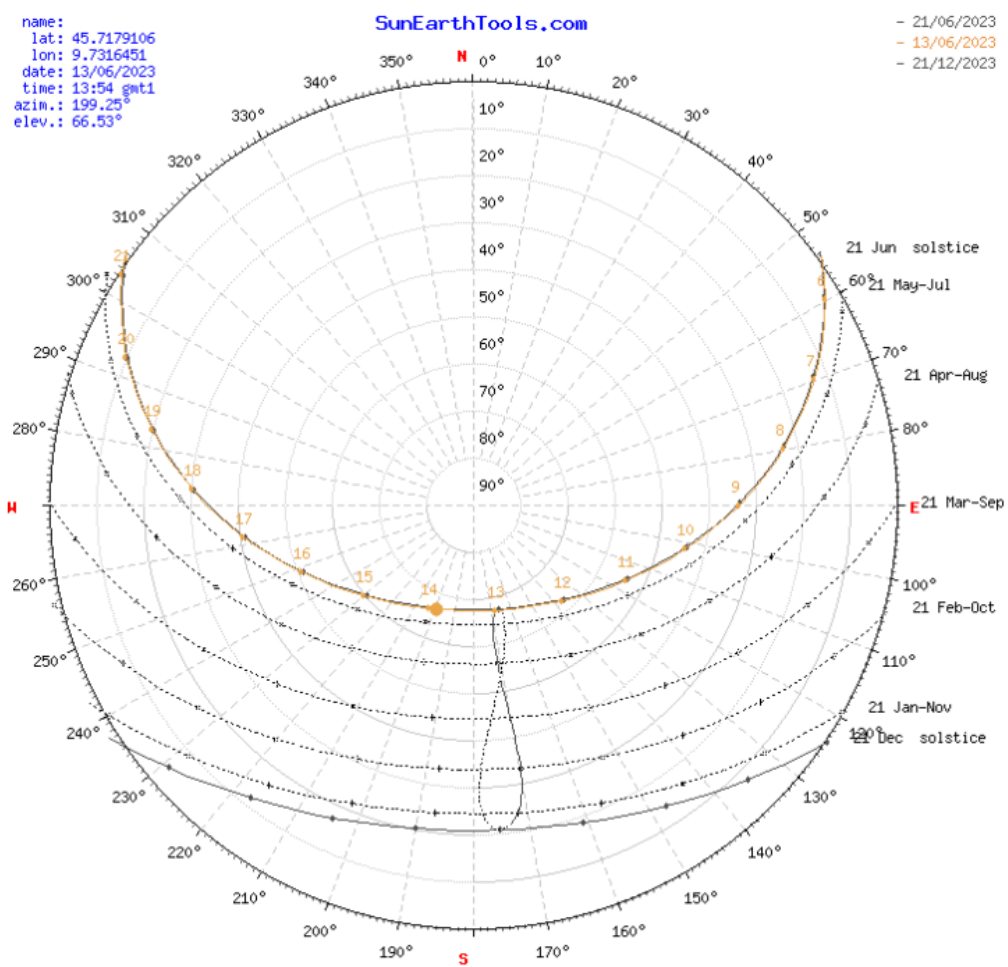
Un accurato studio del sole ha permesso di conoscerne la direzione, la sua inclinazione e anche di valutare l'impatto delle ombre portate dall'edificio a terra, ma anche di quelle portate da ostacoli vicini.

STUDIO DELLA CARTA DEL SOLE

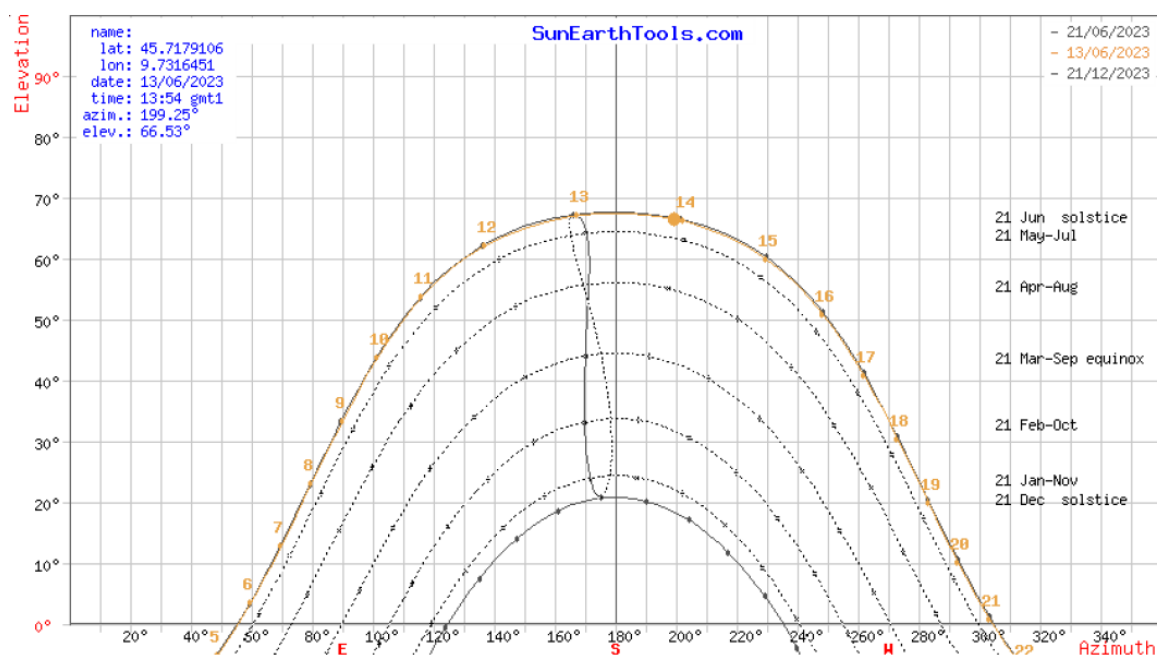
Il diagramma polare di seguito riportato è un grafico in cui la volta celeste viene proiettata e ridotta a un piano orizzontale. Questo diagramma è composto da circonferenze concentriche, dal perimetro esterno fino al centro, che rappresentano diversi valori dell'altezza solare.

Inoltre, dal centro partono dei raggi che intersecano le varie circonferenze, individuando valori di azimut differenti. Su questa carta vengono poi riportati i percorsi del sole nei diversi mesi dell'anno, come delle linee curve. Non troviamo 12 linee, bensì 7: i mesi nei quali ci sono i solstizi (giugno e dicembre) e gli altri mesi in coppia, in base alla coincidenza dei percorsi.

A seguire si riportano i risultati dello studio del sole effettuati con il software *SunEarthTools* inserendo l'ubicazione dell'area scolastica.

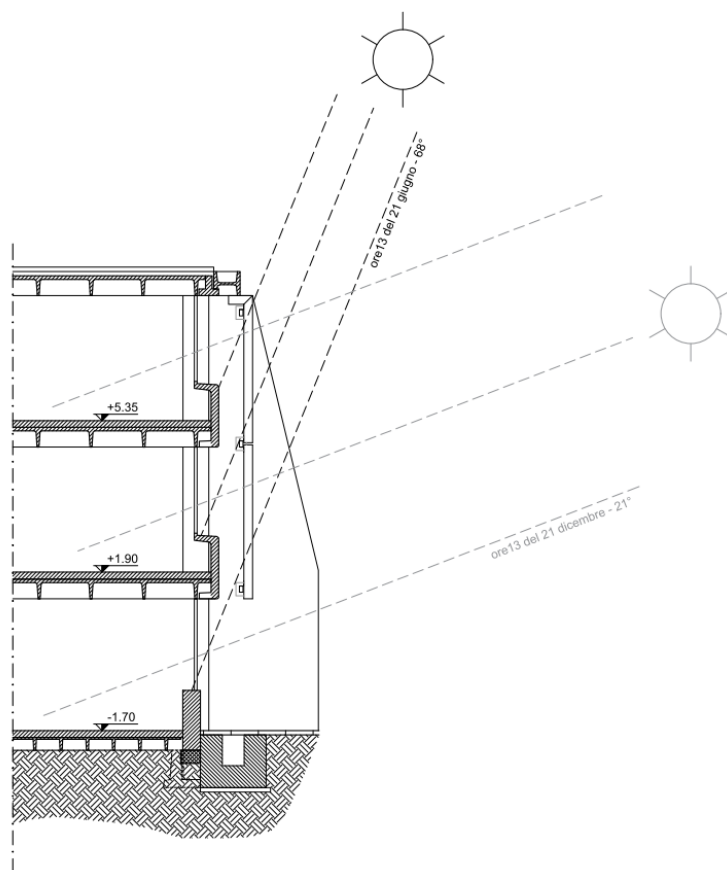


Inquadramento dell'area scolastica.



Individuazione del percorso annuale del sole nell'area dove è dislocata la scuola

Si riportano i dati estrapolati dalle tabelle soprastanti nella sezione tipo dell'edificio. I dati a cui fare riferimento sono il grado di inclinazione del sole durante il solstizio d'estate (21 giugno) e il solstizio d'inverno (21 Dicembre):



Studio della carta del sole

Per il corpo centrale lato Sud, contenente le aule (e ove già presenti elementi frangisole verticali in sole due campate della facciata) si prevede la realizzazione di schermature solari esterne quali **frangisole fissi**, studiati per garantire le condizioni di temperatura ideali nell'ambiente interno, lasciando filtrare la luce e regolando la temperatura. Il sistema, che interesserà l'intera lunghezza del prospetto meridionale, è costituito da elementi verticali e correnti orizzontali di sostegno. Le doghe verticali sono realizzate da lamelle pressopiegate in alluminio preverniciato mentre il telaio di sostegno, costituito da scatolari di forma rettangolare, è in acciaio verniciato. Le doghe hanno sezione 40x250 sp= 2 mm e sono poste in posizione ortogonale rispetto alla facciata in modo da schermare con la profondità il raggio solare in ingresso diretto all'interno del locale anche grazie al passo ridotto a 20 cm (netto fra frangisole) che comunque consente la completa areazione in entrata.

Opere Impiantistiche aspetti acustici e di prevenzione incendi

L'edificio è dotato di impianti funzionanti e l'intervento non prevede opere che ne possano alterare lo stato attuale. Infatti, sono previsti spostamento, smontaggio e ripristino dopo l'esecuzione degli interventi strutturali o/architettonici. In alcuni casi sarà necessaria l'integrazione degli elementi rotti (anche durante lo smontaggio) con analoghi di uguale funzionamento.

I 2 due ripostigli previsti nella zona est verranno dotati di nuovo impianto di illuminazione costituito da punto luce, interruttori e alcune prese come dettagliato sugli elaborati grafici.

Aspetti antincendio

La scuola è già dotata di CPI (Pratica 25332 prot. 15866 del 18/07/2017) e l'intervento non prevede modifiche di quanto dichiarato su tale pratica. L'unico intervento riguarda la riduzione della larghezza della rampa della scala interna, attualmente di 138 cm che poi verrà ridotta a 120 cm, comunque conforme alla pratica di cui sopra.

Aspetti Relativi Alle Caratteristiche Acustiche Degli Edifici

Come per la parte antincendio, il progetto non prevede modifiche allo stato dei luoghi, ma solo ripristini.

9.DICHIARAZIONI

1. Gli interventi previsti saranno eseguiti in immobili di proprietà comunale.
2. Per il progetto in oggetto si attesta la conformità alle norme urbanistiche, edilizie ed a tutte le prescrizioni di cui all'art. 2 comma 60 della Legge 662/96, in quanto trattasi di manutenzione straordinaria.
3. Il progetto risulta conforme alle disposizioni in materia di sicurezza secondo quanto prescritto dal D.Lgs. 81/08 e successive modifiche;

4. Il progetto tiene conto dell'intero costo dell'opera ai sensi dell'art. 13, commi 2-3, D.L. 28/02/1983 n° 55 convertito nella Legge n° 131 del 26/04/1983.
5. Ai sensi delle vigenti disposizioni di Legge si dichiara che i prezzi unitari applicabili alle categorie di lavoro sono congrui e si dichiara la sufficienza e la qualità degli elaborati progettuali.
6. I lavori previsti nel presente progetto saranno fatturati con I.V.A. al 10% trattandosi di interventi di consolidamento strutturale.
7. L'intervento, consistente in lavori di consolidamento strutturale finalizzato al miglioramento delle condizioni sicurezza dell'immobile, determinando un accrescimento del valore patrimoniale dell'ente, pertanto la spesa in questione è da considerarsi spesa d'investimento.

10.DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista aerea da Drone – Lato Ovest



Vista aerea da Drone – Lato Est



Vista aerea da Drone – Lato Sud



Vista aerea da Drone – Lato Nord



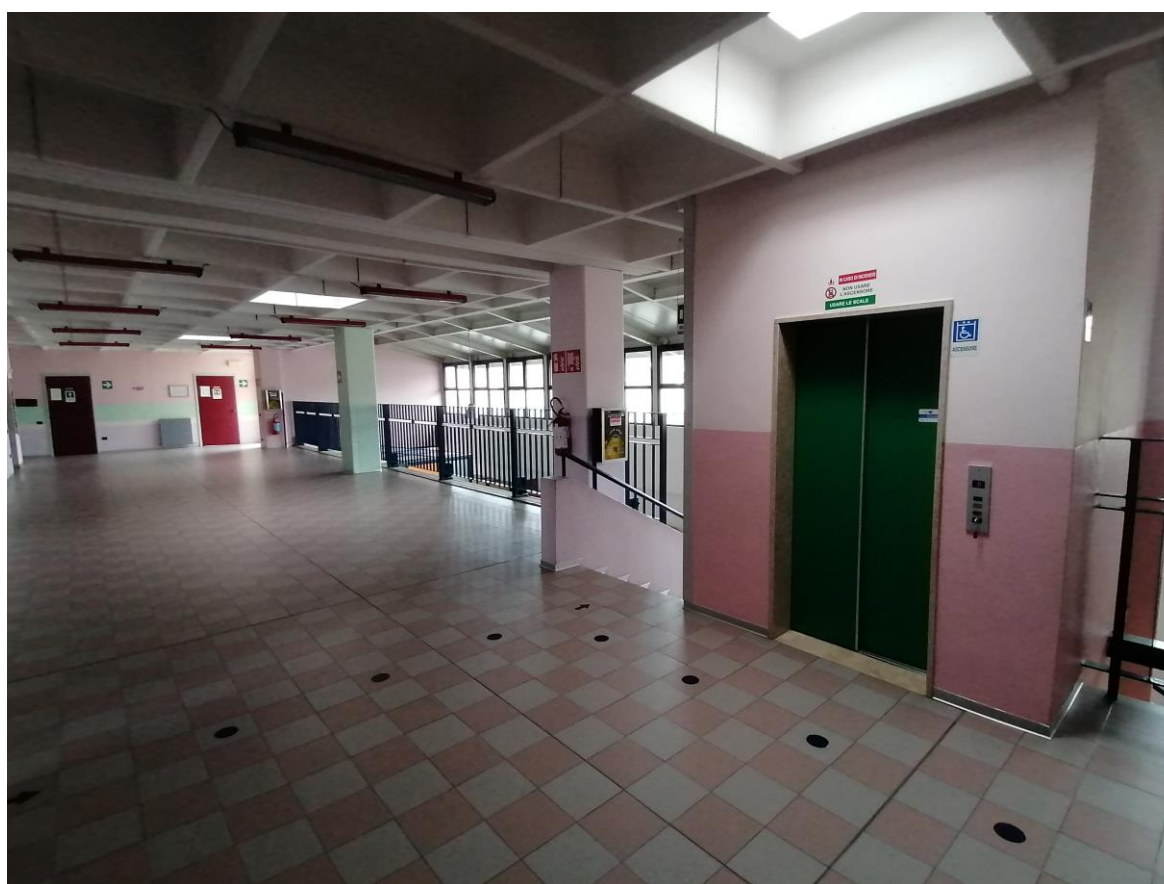
Lato Sud con pista di atletica



Ingresso principale



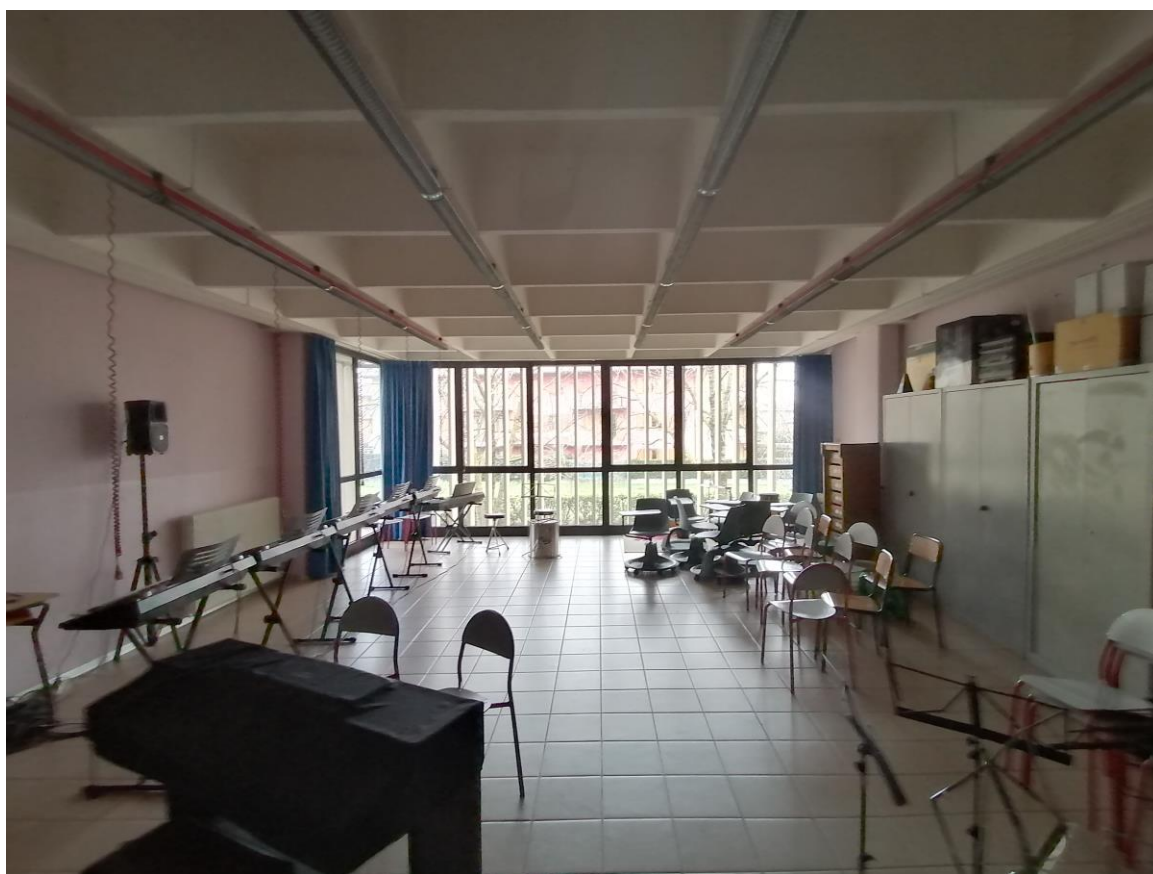
Atrio piano rialzato



Atrio piano primo



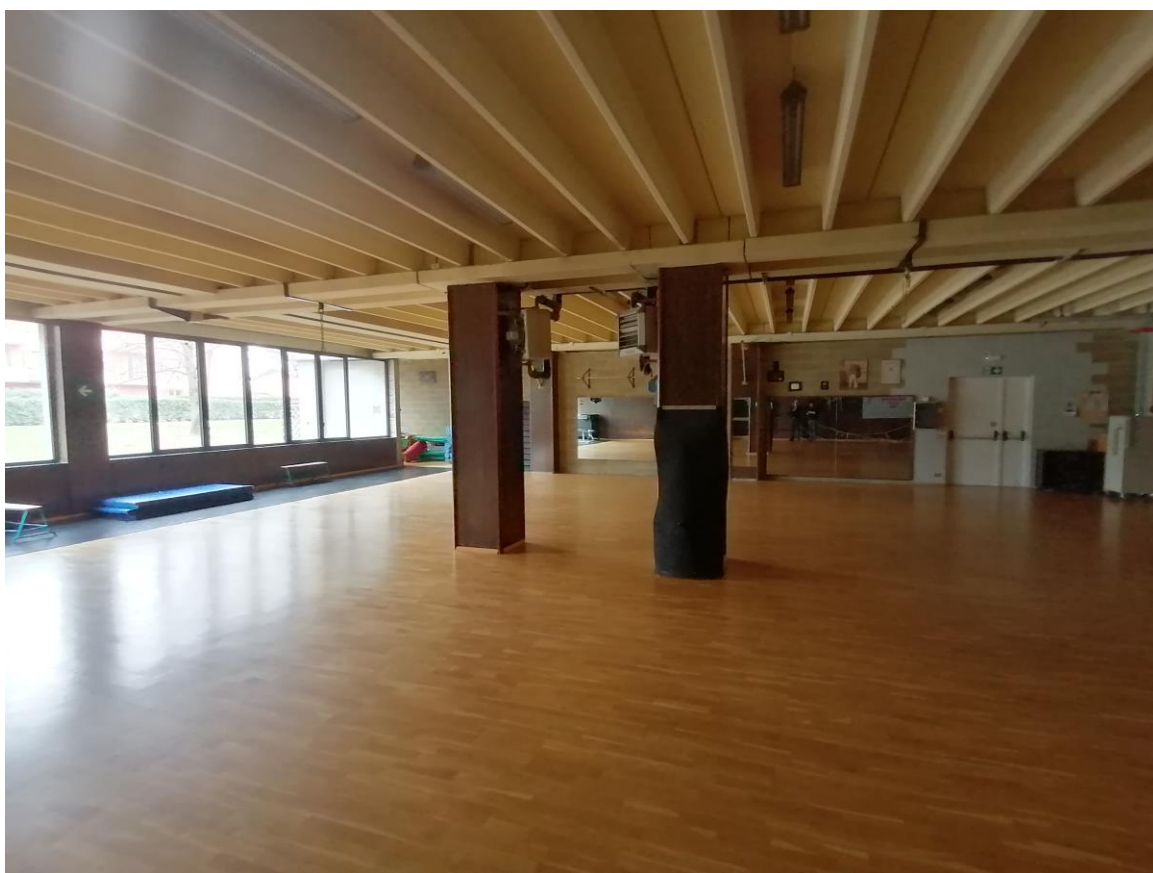
Aula tipo piano primo



Aula musica piano rialzato



Zona amministrazione piano rialzato



Palestra arti marziali



Palestra



Locale mensa



Corridoio piano rialzato



Corridoio piano primo