



OGGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO SCUOLA BAROZZI – VIA
LIBERTA' – UNITA' STRUTTURALE N.2 – LOTTI 1 e 3



01 **RELAZIONE GENERALE e QUADRO ECONOMICO**

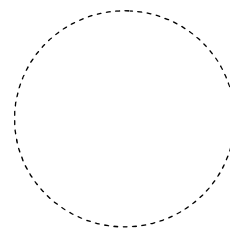
art. 34 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207

Il Progettista e D.L.:

Ing. Ernesto Pagano

*Ordine degli Ingegneri di Modena n.3155
Area Tecnica dell'Unione Terre di Castelli*

Timbro e Firma:



INDICE

1.	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	4
2.	DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO	5
3.	RILIEVO E CRONOSTORIA DELLO SDF	6
4.	VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DELLO SDF.....	11
5.	INTERVENTI IN PROGETTO	13
6.	QUADRO ECONOMICO	14
7.	COPERTURA FINANZIARIA.....	15

1. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Il fabbricato oggetto dell'intervento di miglioramento sismico, è sito nel comune di Vignola (MO) su via Libertà in una zona centrale già completamente saturata dall'edificazione. I dati di localizzazione del sito sono:

Latitudine: 44,477973°

Longitudine: 11,005696°

Altitudine: 126 m (s.l.m.)

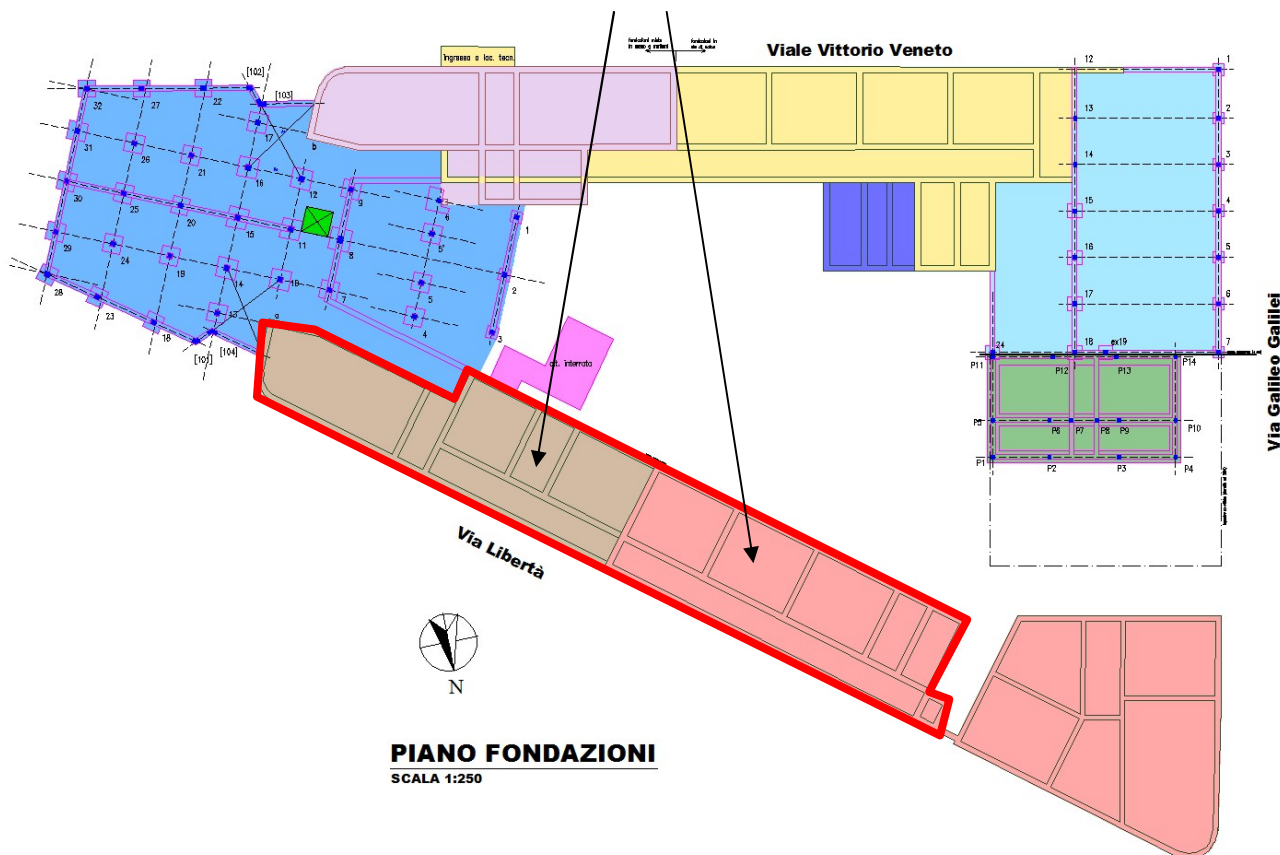


Vista aerea zona di intervento

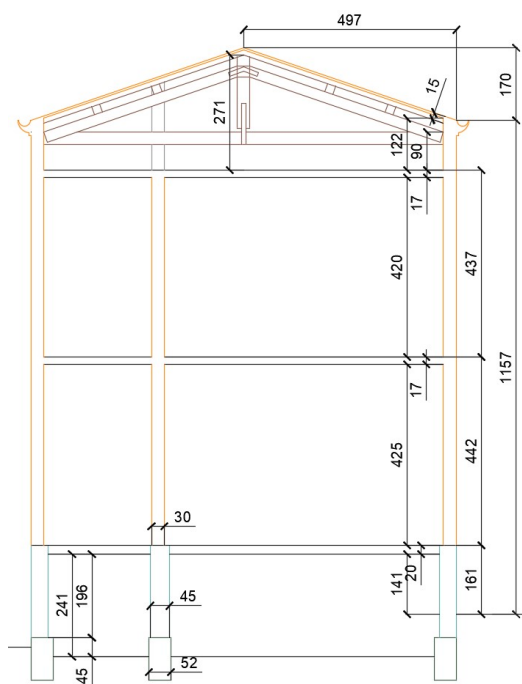
2. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Il fabbricato oggetto di intervento, è posto all'interno di un complesso scolastico a forma planimetrica di "V". In particolare l'oggetto di studio è il lato su via Libertà così identificato:

- **UNITA' STRUTTURALE 2: Corpo aule dei lotti 1 e 3 (lato su via Libertà)**



Inquadramento planimetrico dell'edificio



Il fabbricato è un edificio scolastico così composto:

- Piano seminterrato con pareti in c.a. adibito a locali tecnici di servizio;
- Piano terra in pareti in muratura ordinaria adibito alle aule scolastiche;
- Piano primo in pareti in muratura ordinaria adibito alle aule scolastiche;
- Piano sottotetto in pareti in muratura ordinaria adibito a sottotetto di manutenzione.

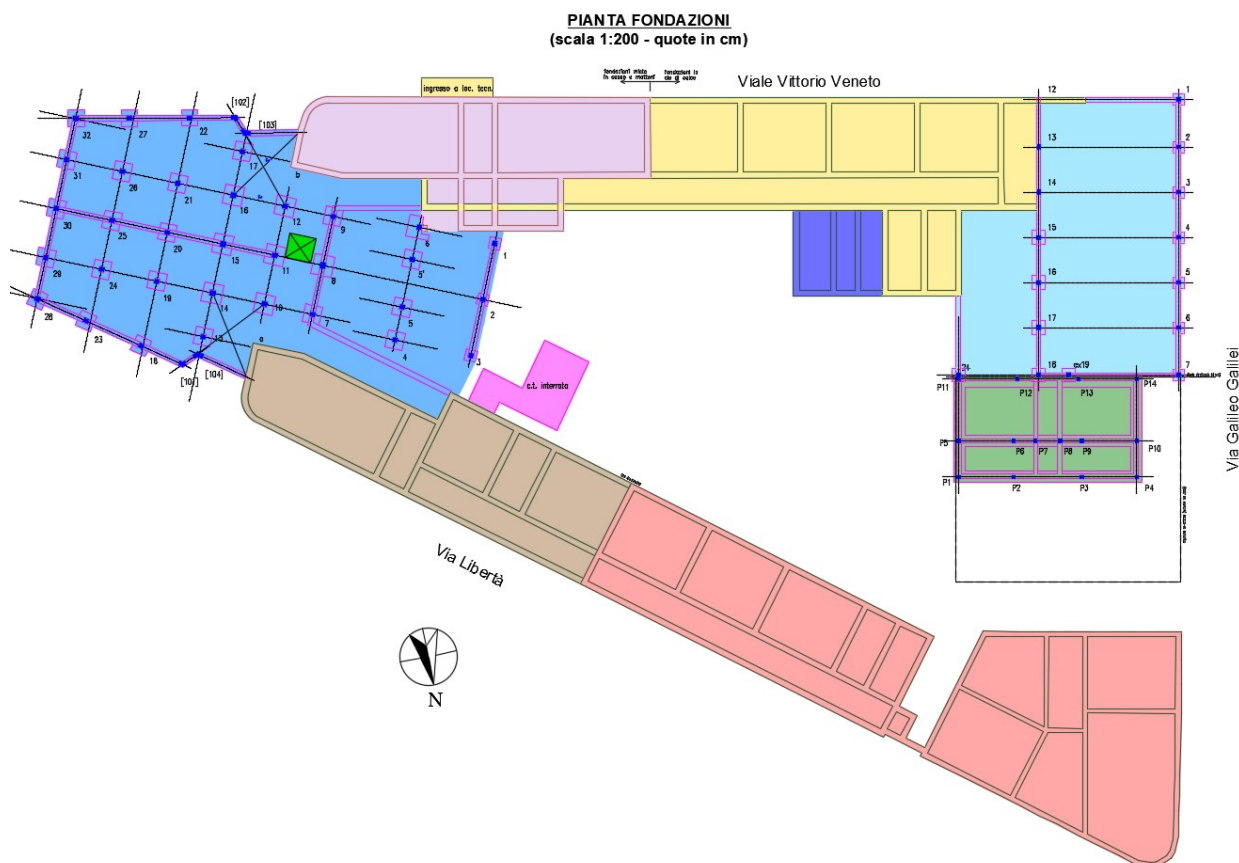
Gli orizzontamenti sono realizzati in solai laterocementizi del tipo "Cirex" senza una cappa collaborante che ne garantisca il piano rigido.

La copertura è in capriate e muri che sostengono un manto di tegole e pannelle. Le fondazioni sono in c.a. del tipo a trave rovescia.

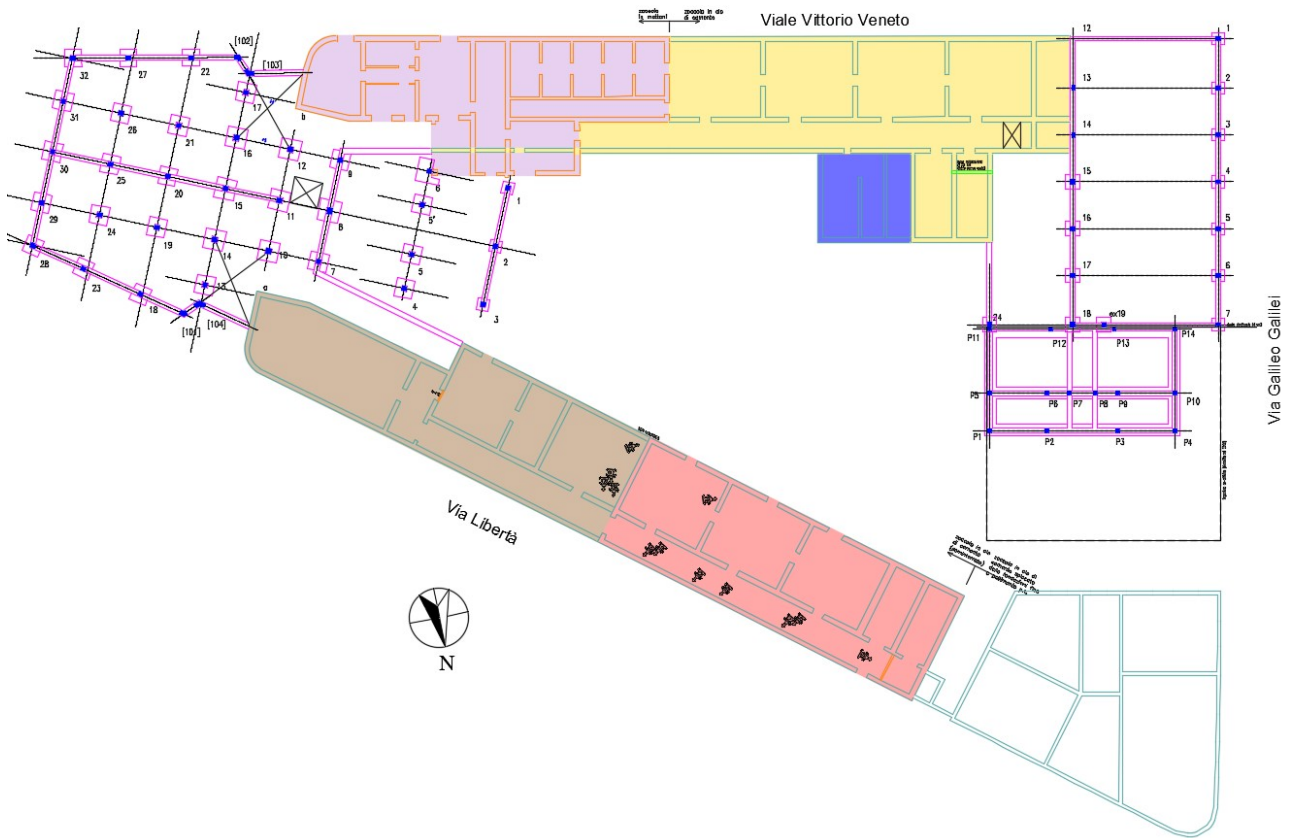
3. RILIEVO E CRONOSTORIA DELLO SDF

Al presente elaborato sono allegati i rilievi delle strutture dell'intero complesso con le relative fasi costruttive. Di seguito se ne riportano gli estratti principali.

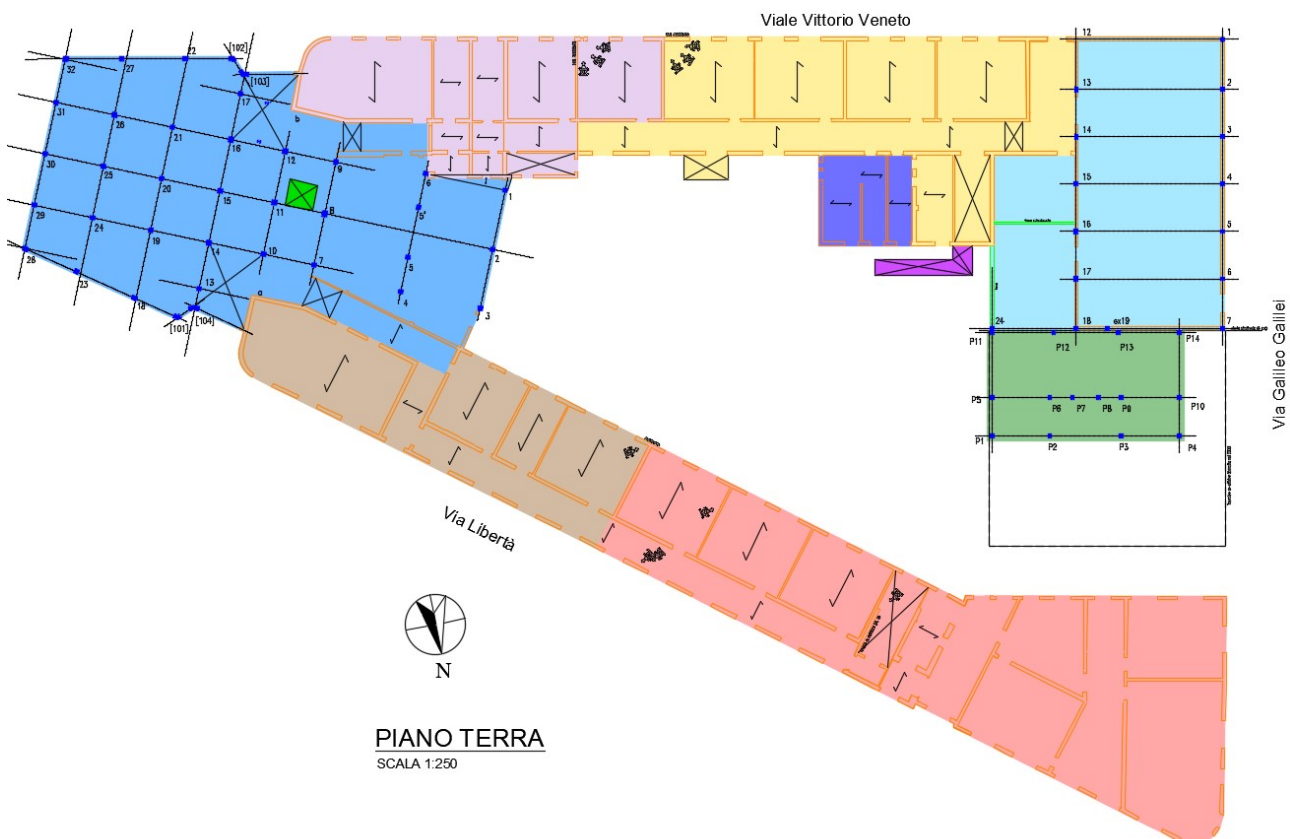
ELENCO FASI REALIZZATIVE	LEGENDA TECNICHE COSTRUTTIVE E MATERIALI
<p>0 Edificio originario (Gil) anni 30</p> <p>1 Lotto 1 1949-1955</p> <p>2 Lotto 2 1953-1957</p> <p>3 Lotto 3 1951-1956</p> <p>4a Lotto 4 - palestra 1961-1965</p> <p>4b Lotto 4 - corpo lato est 1961-1965</p> <p>4c Lotto 4 - corpo servizi 1961-1965</p> <p>5 Centrale termica interrata 1974</p> <p>6 Sopraelevazione corpo scala 1984-1987</p> <p>7 Inserimento ascensore 1988-1992</p> <p>8 Scala esterna di sicurezza 2005</p> <p>9 Nuovi spogliatoi 2006-2007</p>	<p>— Fondazioni miste in sasso e mattoni</p> <p>— Fondazioni in calcestruzzo di calce</p> <p>— Plinti e travi di fondazione in c.a.</p> <p>■ Pilastrini in c.a.</p> <p>— Muratura di mattoni</p> <p>— Spiccatto delle fondazioni in calcestruzzo di cemento</p> <p>— Travi in elevazione in c.a.</p> <p>↗ Orditura solai</p> <p>⊠ Ingombro collegamenti verticali</p> <p>▬ Cavedio</p>



PIANTA SEMINTERRATO
(scala 1:200 - quote in cm)

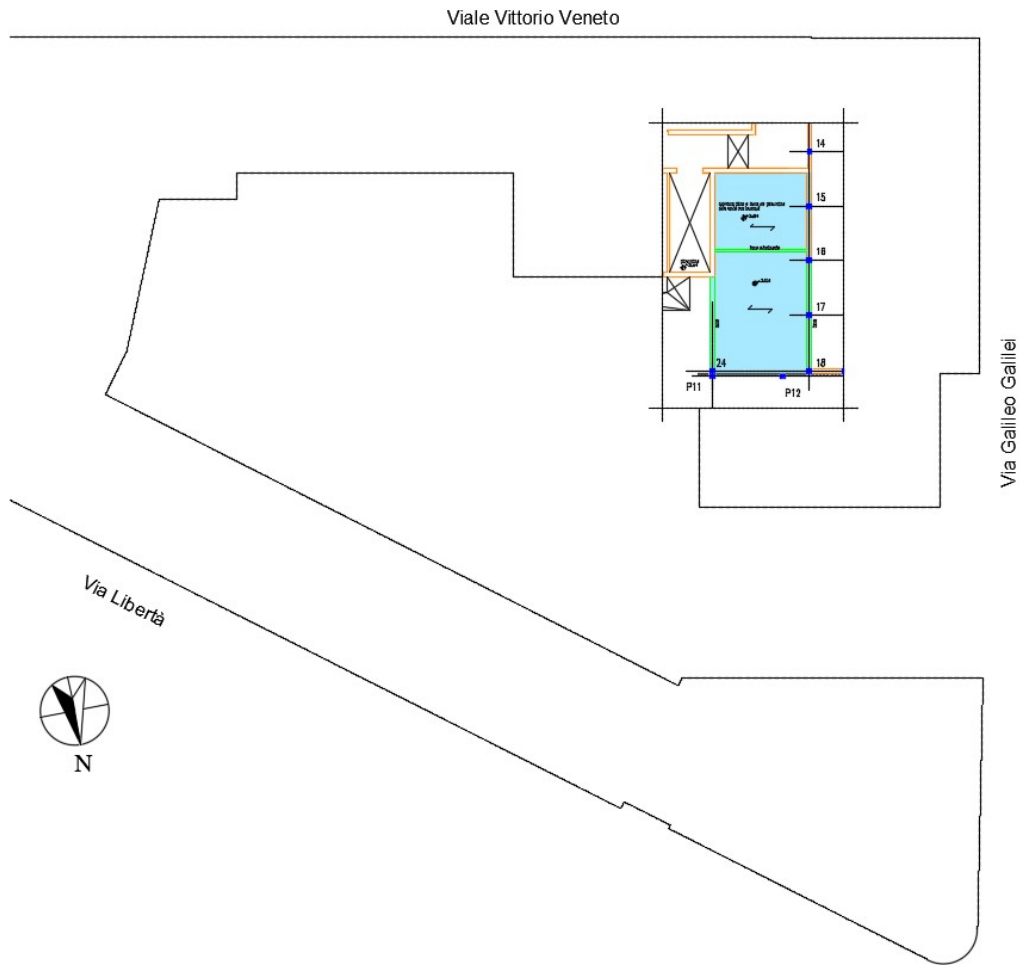


PIANTA PIANO TERRA
(scala 1:200 - quote in cm)



PIANO TERRA
SCALA 1:250

PIANTA PIANO AMMEZZATO
(scala 1:200 - quote in cm)



PIANTA PIANO PRIMO
(scala 1:200 - quote in cm)



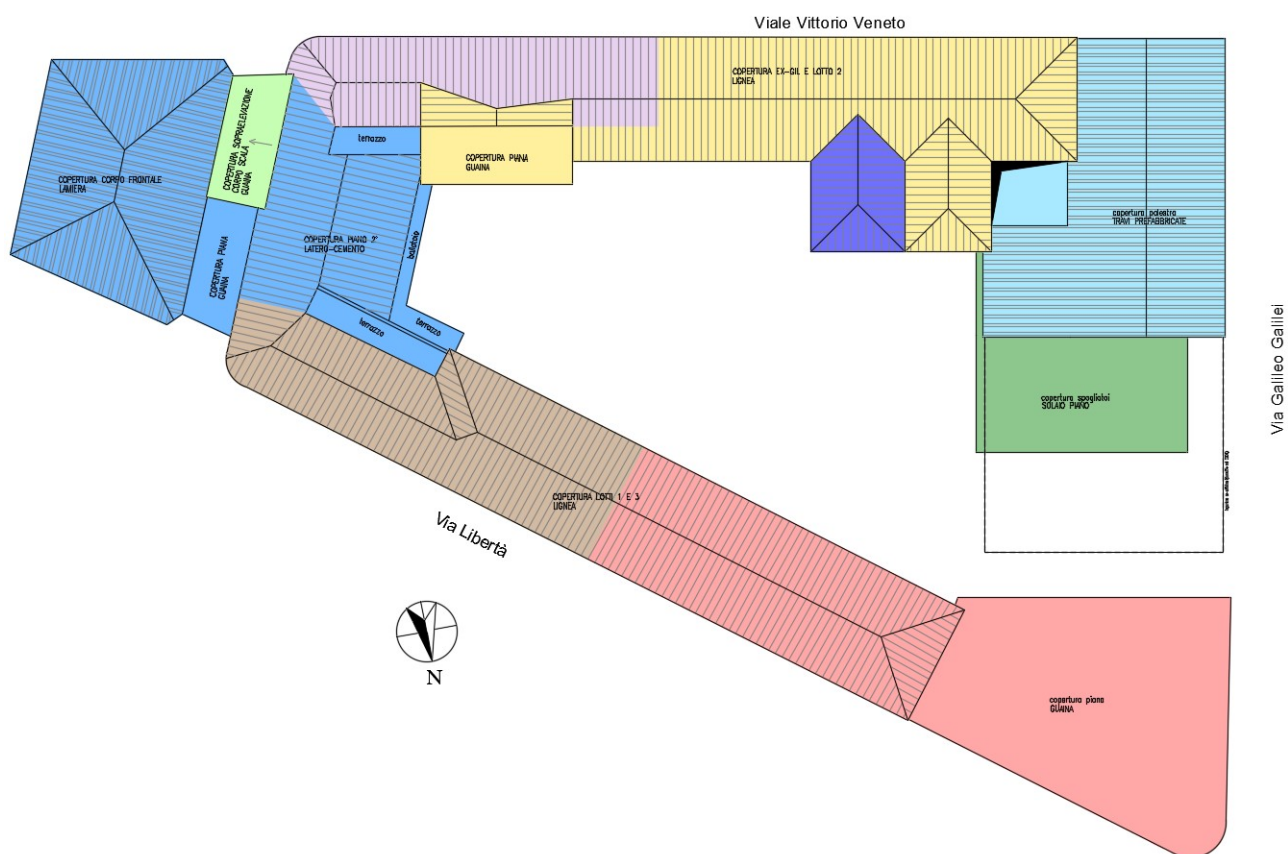
PIANTA PIANO SECONDO/SOFFITTA TURE
(scala 1:200 - quote in cm)



PIANTA SOTTOTETTO CORPO EST
(scala 1:200 - quote in cm)

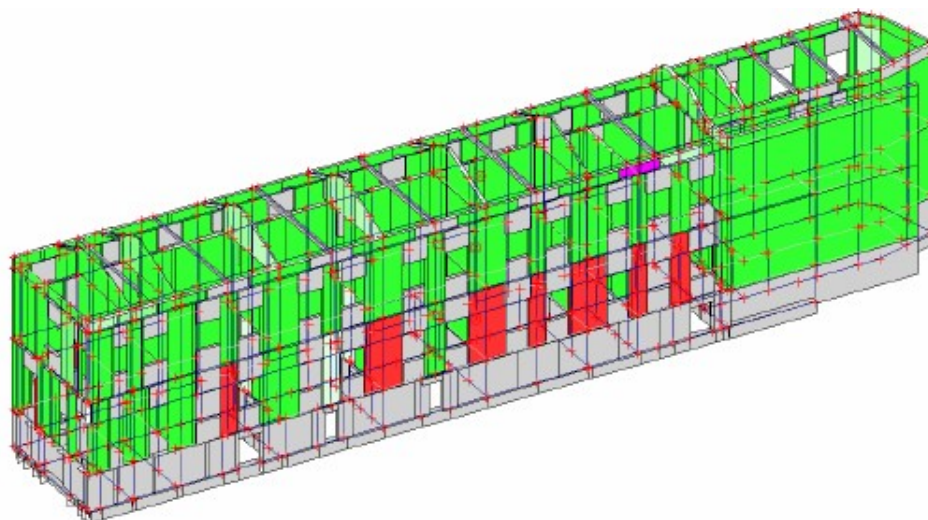


PIANTA COPERTURE
(scala 1:200 - quote in cm)



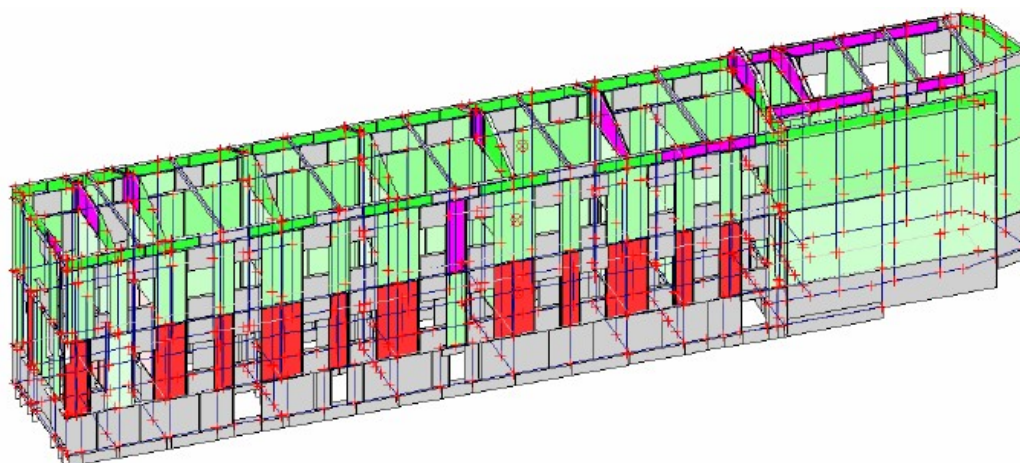
4. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DELLO SDF

VERIFICHE STATICHE PRESSOFLESSIONE NEL PIANO



Si evidenziano problemi relativi a n.11 maschi murari (alcuni non sono visibili), situati al piano terra, essenzialmente molto snelli. Il valore molto basso (pari a zero) del coefficiente di sicurezza è determinato dal fatto che nella formula di verifica oltre certi valori di pressione media (N/lt) il valore del momento ultimo resistente diviene negativo, pertanto pari a zero nella verifica. Si nota come nella combinazione 4 (soli carichi permanenti), così come nella 2 (carichi accidentali ridotti) le cose funzionino molto meglio, salvo sull'elemento in copertura colorato in viola, testimoniante un probabile difetto non sostanziale nella modellazione che manda in trazione l'asta. Si ritiene che la verifica proposta dalla norma (avendo assunto peraltro un coefficiente gamma m pari a 3 cioè il massimo) sia oltremodo penalizzante. Nella realtà (fatte comunque salve le prescrizioni di norma non soddisfatte) non si verificheranno situazioni di carico neppure prossime a quelle prescritte.

VERIFICHE STATICHE PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO



Si evidenziano problemi relativi a n.19 maschi murari (alcuni non sono visibili), situati al piano terra, essenzialmente molto snelli. Si nota come nella combinazione 4 (soli carichi permanenti), così come nella 2 (carichi accidentali ridotti) le cose funzionino molto meglio, salvo sugli elementi in copertura colorati in viola, testimoniante un probabile difetto nella modellazione. In ogni caso anche il primo coeff. di sicurezza oltre lo zero è 1.15 quindi non elevatissimo. Rispetto alle analisi nel piano solitamente queste verifiche sono più penalizzanti e ciò viene confermato. Si ritiene pertanto che la verifica proposta dalla norma (avendo assunto peraltro un coefficiente gamma m pari a 3 cioè il massimo) sia oltremodo

penalizzante. Nella realtà (fatte comunque salve le prescrizioni di norma non soddisfatte) non si verificherebbero situazioni di carico neppure prossime a quelle prescritte. La non verifica, assunto in maniera del tutto convenzionale, è comunque sintomo di sofferenza di alcune pareti dotate di estrema snellezza su cui sarebbe bene intervenire.

VERIFICHE SISMICHE GLOBALI (71,9%)

<

VERIFICHE SISMICHE LOCALI

Si nota che il meccanismo di ribaltamento per tutti i livelli (in particolar modo quello dell'ultima elevazione, che risulta l'unico significativo, come indicato precedentemente) non raggiunge il collasso.

VERIFICHE SOLAI

I solai in laterocemento dei solai intermedi, presentano alcune situazioni di non verifica. Tuttavia, si consideri che il sovraccarico di legge (300 Kg/mq) è fortemente penalizzante per l'elemento costruttivo, in quanto non rappresentativo degli effettivi carichi in gioco. Per quanto riguarda invece il solaio zona bagni, in effetti la verifica non è soddisfatta.

VERIFICHE CAPRIATE LIGNEE

Non risultano verificate le deformazioni dei puntoni se si considera un limite massimo di deformabilità pari a 1/300 della luce; tale limite, in base al paragrafo 5.7.2 dell'EC5 (progettazione delle strutture di legno), può essere portato a 1/250 della luce (tale limite può essere compatibile per strutture di copertura) e confrontato con il nostro valore di progetto pari a 1/267,2 risulterebbe verificato. Non risulta invece verificata la pressoflessione dei puntoni.

CONCLUSIONI

L'analisi statica, al di là delle pure verifiche convenzionali prescritte dalla normativa più o meno soddisfatte, conferma l'estrema snellezza delle murature perimetrali, sottoposte, a pieno carico, a notevoli sforzi di compressione. Non si rilevano carenze dal punto di vista tagliante o di pressoflessione fuori piano. Si sono comunque analizzati i meccanismi locali che non hanno segnalato particolari vulnerabilità.

5. INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto di miglioramento sismico prevede i seguenti interventi:

- Rinforzo dei muri portanti con intonaco armato su entrambi i lati;
- Demolizione della copertura esistente,
- Demolizione e ricostruzione del terzo solaio;
- Rinforzo dei solai esistenti con putrelle rompitratta;
- Inserimento del sistema di antisfondellamento al secondo solaio;
- Demolizione e ricostruzione delle pareti ortogonali di controventamento.



6. QUADRO ECONOMICO

Il Quadro Economico del Progetto Esecutivo in questione, prevede una spesa complessiva pari ad €. 900.000,00 (diconsi Euro NOVECENTOMILA/00), così ripartita:

A – LAVORI A MISURA			
A.1	OPERE EDILI E STRUTTURE	€.	639.246,69
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA		€.	639.246,69
A.2	ONERI DELLA SICUREZZA	€.	30.000,00
IMPORTO LAVORI A BASE D'APPALTO		€.	669.246,69
B – SOMME A DISPOSIZIONE			
B.1	OPZIONI ai sensi dell'art. 106 comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016	€.	100.387,00
B.2	Spese tecniche per Collaudo Statico	€.	13.500,00
B.3	Incentivo alla progettazione (art. 113 del D.lsg. 50/2016)	€.	13.384,93
B.4	Contributo ANAC (Delibera n. 1174 del 19/12/2018)	€.	375,00
B.5	Spese tecniche per redazione relazione geologica e sismica (oneri	€.	2.135,00
B.6	Spese per traslochi e pulizie a fine cantiere	€.	10.000,00
B.7	Forniture dirette	€.	6.700,00
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		€.	146.481,94
C – IVA E ALTRE IMPOSTE			
C.1	Oneri contributivi INACASSA su voce B.2	€.	540,00
C.2	Iva al 22% su spese tecniche e oneri contributivi	€.	3.088,80
C.3	Iva al 10% sui lavori	€.	66.924,67
C.4	Iva al 10% sulle opzioni (voce B.1)	€.	10.038,70
C.5	Iva al 22% sulle voci B.6 e B.7	€.	3.674,00
TOTALE IMPOSTE		€.	84.266,17
Arrotondamenti			5,20
A + B + C IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		€.	900.000,00

7. COPERTURA FINANZIARIA

Dell'importo complessivo di €. 900.000,00 indicati nel Quadro Economico sono già stati impegnate le seguenti somme:

- **€. 400,00** al cap. 2300/20 (imp.n.776/2019) con determinazione n. 329/2019 (spese di istruttoria per rilascio autorizzazione sismica);
- **€ 2.135,00** al cap. 2300/20 (imp. 794/2019) con determinazione n. 335/2019 (incarico per redazione relazione geologica e sismica).

La restante somma di **€ 897.465,00** trova copertura nei sotto elencati Capitoli del Bilancio in corso, che presentano la necessaria disponibilità economica:

- per **€. 50.000,00** al Capitolo 2300/60 avente ad oggetto “SCUOLE MEDIE - COSTRUZIONE, COMPLETAMENTO, MANUTENZIONE STRAORDINARIA - (FINANZ. ALIENAZIONI)”;
- per **€. 427.465,00** al capitolo 2300/20 avente ad oggetto SCUOLE MEDIE - COSTRUZIONE, COMPLETAMENTO, MANUTENZIONE STRAORDINARIA - (FINANZ. CON ONERI);
- per **€. 420.000,00** al capitolo 2300/50 avente ad oggetto “SCUOLE MEDIE - COSTRUZIONE, COMPLETAMENTO, MANUTENZIONE STRAORDINARIA - (FINANZ. CONTRIBUTI EEPP)”.

Si specifica inoltre che l'importo di **€. 420.000,00** al Capitolo n. 2300/50, è finanziato mediante contributo del Ministero di cui al D.M. n. 1007 del 21/12/2017, successivamente modificato con D.M. 471 del 13/06/2019, con cui sono state assegnate le risorse per il finanziamento degli interventi inclusi negli elenchi approvati dalle rispettive Regioni, con particolare riferimento per la Regione Emilia Romagna l'elenco approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 415 del 18/03/2019.