

# **COMUNE DI FOSDINOVO**

## **PROVINCIA DI MASSA-CARRARA**

**Titolo:**

Progetto di recupero dell'edificio denominato  
“Centro Polivalente” del Comune di Fosdinovo  
**(MS)** sito in località Fosso.

### **PROGETTO DEFINITIVO**

**Elaborato:**

### **A - RELAZIONE GENERALE**

**Il Committente:**

**COMUNE DI FOSDINOVO**

Via Roma 4  
c.f./P.IVA 00087610457

nella persona dell'**arch. Paolo Pavoni**  
responsabile dell'Area 3  
Lavori Pubblici e Paesaggio

**Il Progettista:**

Dott. Ing. S. Pasquali

**I Collaboratori Progettisti:**

Dott. Ing. iunior A. Blangero

Dott. Ing. S. Frassini

Redatto	Revisionato	Data	Approvato	Data
		NOVEMBRE 2018		

## **SOMMARIO**

- 1) **PREMESSA**
- 2) **ANALISI STORICO-CRITICA DEL FABBRICATO OGGETTO DI INTERVENTO**
  - 2.1 Inquadramento urbanistico
  - 2.2 Inquadramento sismico
  - 2.3 Documenti di progetto depositati agli atti
- 3) **RILIEVO**
  - 3.1 Analisi dello stato di fatto
  - 3.2 Rilievi geometrici-strutturali
    - Fondazioni
    - Elementi verticali portanti
    - Impalcati
    - Scala interna
    - Setti
    - Tamponamenti
    - Materiali
- 4) **SINTESI DELLE CRITICITA' RISCONTRATE**
- 5) **INTERVENTI INDIVIDUATI PER IL RECUPERO DEL FABBRICATO**
  - 5.1 – Piano seminterrato
  - 5.2 – Piano terra
- 6) **ELENCO DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO**

## **1. PREMESSA**

Con determinazione n. 263 del 25/10/2018, il Comune di Fosdinovo (MS), nella persona dell'arch. Paolo Pavoni, responsabile dell'Area 3 – Lavori Pubblici e Paesaggio, in qualità di Committente, affidava alla società di ingegneria IDRO.GEO.INGEGNERIA S.r.l., con sede alla Spezia, Galleria G. Zavaroni n. 28, p.iva 01372760114, l'incarico di redazione del “*Recupero dell'edificio denominato “Polivalente” sito nel comune di Fosdinovo (MS), in località Fosso - PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO*” – CIG Z7C257E9C5.

La presente relazione è composta dalle seguenti fasi:

- Ricerca ed acquisizione della documentazione inherente l'organismo strutturale;
- Esecuzione di rilievi strutturali ed esame a vista dello stato attuale;
- Relazione finale del Progetto Esecutivo, riguardante:
  1. Gli eventuali interventi necessari dell'immobile oggetto di verifica, per garantire la stabilità dell'edificio alle azioni sismiche;
  2. La definizione dei costi relativi alle opere di recupero di cui sopra, comprese le opere murarie ed impiantistiche accessorie.

Sulla base dei succitati presupposti è stato elaborato il seguente Progetto la cui presente Relazione Illustrativa è allegata.

## **2. ANALISI STORICO CRITICA DEL FABBRICATO OGGETTO DI INTERVENTO**

Dagli allegati del “Quadro Conoscitivo” del Comune di Fosdinovo si può rappresentare e valutare lo stato del territorio e dei processi evolutivi che lo caratterizzano analizzando nel dettaglio gli aspetti specifici che lo identificano (urbanistici, storico archeologici, naturalistici, ambientali, socio economici) relativamente alla zona di intervento.

### **2.1. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Questo strumento di indagine costituisce un supporto preliminare fondamentale per stabilire gli obiettivi generali per il governo del territorio.

Dall'allegato “Quadro conoscitivo beni paesaggistici” si identificano i seguenti vincoli:

Vincolo Paesaggistico D.M. 19/05/1964

Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1933

Dall'allegato “Piano regolatore generale” si identifica la zona come:

Attrezzatura di servizio (Z.T.O. "F")

Dall'allegato "Stato di attuazione del P.R.G." si identifica la zona come:

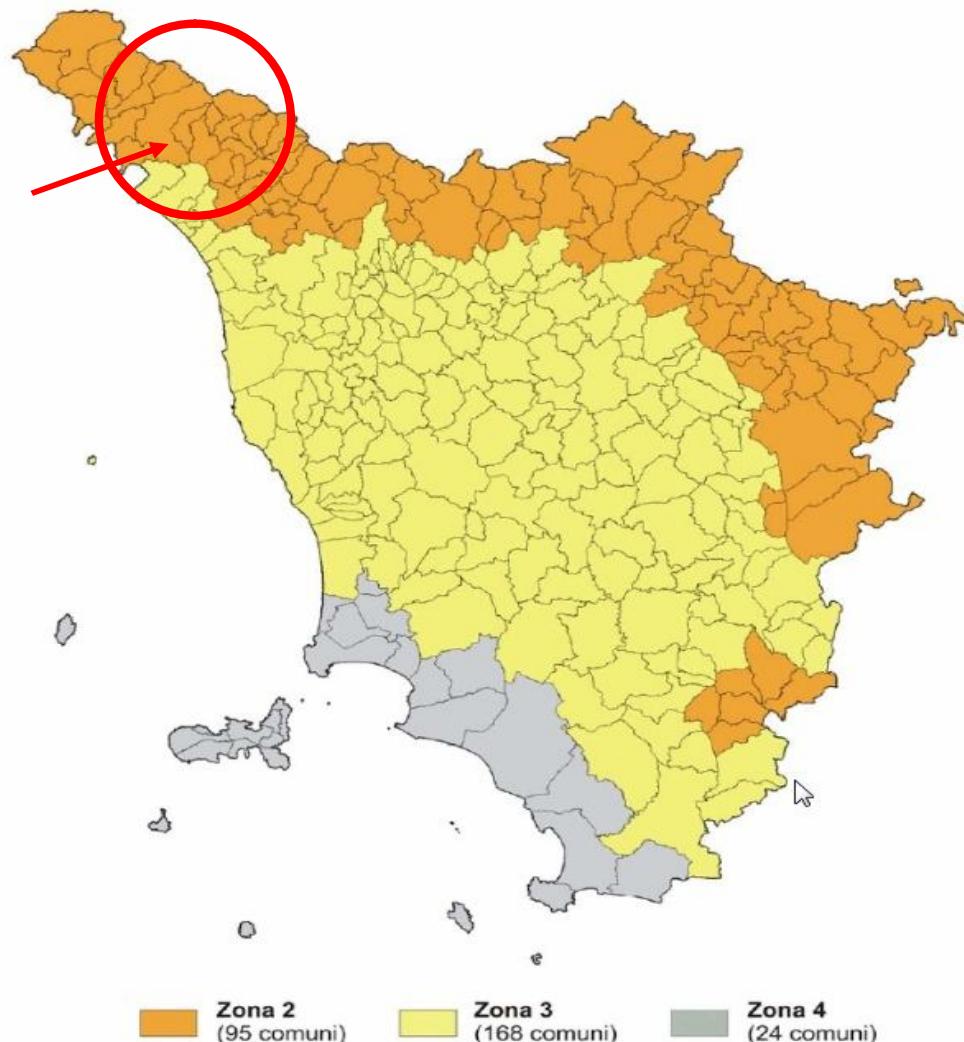
Attrezzatura di servizio attuata (Z.T.O. "F")

Dall'allegato "Uso del suolo territoriale" si identifica la zona come:

Area urbana

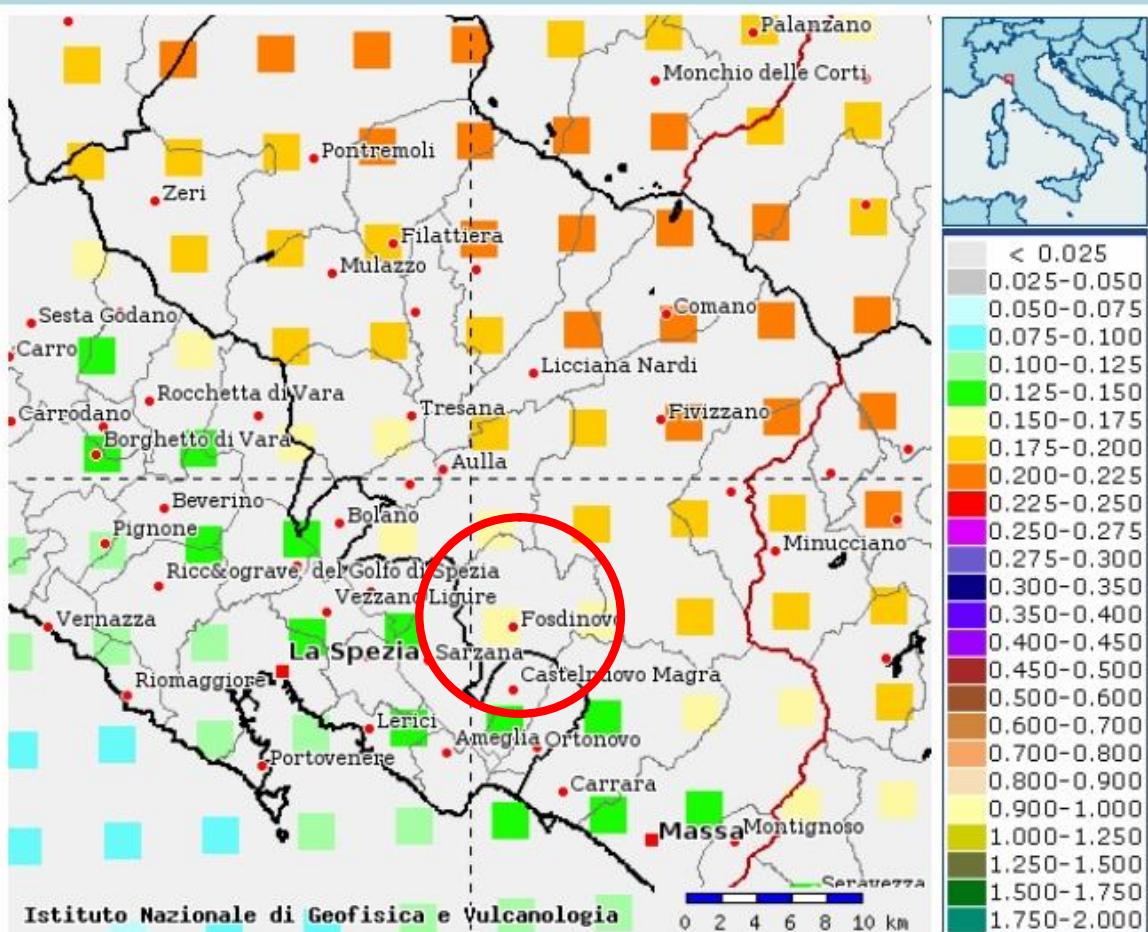
**2.2. INQUADRAMENTO SISMICO**

Ai sensi dell'O.P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006, il sito di nuova classificazione sismica in cui ricade l'edificazione è compreso in zona di classe 2, con accelerazione di base 0,150  $g \leq a_{g,max} \leq 0,175 g$  secondo la nuova cartografia del rischio sismico.

MAPPA DI AGGIORNAMENTO DELLA CLASSIFICAZIONE SISMICA DELLA  
REGIONE TOSCANA – 2012

L'edificio esistente è stato progettato e costruito tra il 1980 ed il 1981. L'edificazione risale, quindi, ad un'epoca in cui il Comune di Fosdinovo era già classificato come "sismico di 2° categoria".

## Mappe interattive di pericolosità



A titolo indicativo vengono riportati i terremoti subiti dall'edificio durante la sua storia edificatoria:

- Tabella A: scaricata dal sito “Portale Abruzzo”, indica i terremoti storici fino all’anno 2002 nella provincia di Massa-Carrara;
- Tabella B: scaricata dal sito “Portale Abruzzo”, indica i terremoti storici fino all’anno 2002 nella provincia di Lucca;
- Tabella C: scaricata dal sito “INGV”, indica i terremoti più recenti, dall’anno 2005 in poi nei pressi del comune di Fosdinovo.

**STORICO dei terremoti italiani dal 217 a.c. al 2002 d.c. (fonte INGV CPTI04)**  
*( Le zone sono suddivise per province e regioni )*

anno	regione	prov	ZONA	rows x page
tutti	Toscana	MS	tutte le zone	15
n°	zona sismica		ora UTC	MAG LAT - LON
1)	Bardine di San Terenzo (MS)		10/10/1995 06:54:22	<b>5,04</b> 44.179, 10.060
2)	Prà del Prete (MS)		16/11/1975 13:04:00	<b>4,85</b> 44.404, 9.8310
3)	Resceto (MS)		07/06/1968 09:34:00	<b>4,83</b> 44.100, 10.200
4)	Casola in Lunigiana (MS)		03/08/1961 10:26:29	<b>4,83</b> 44.200, 10.200
5)	Fivizzano (MS)		25/01/1931 10:48:26	<b>4,66</b> 44.250, 10.100
6)	Casola in Lunigiana (MS)		03/08/1928 23:09:00	<b>4,63</b> 44.200, 10.200
7)	Bagnone (MS)		18/11/1928 22:57:00	<b>4,63</b> 44.300, 10.000
8)	Lusignana (MS)		29/11/1921 12:04:00	<b>4,81</b> 44.376, 9.9870
9)	Pontremoli (MS)		07/05/1921 06:15:00	<b>5,03</b> 44.377, 9.9820
10)	Filattiera (MS)		27/07/1903 03:46:00	<b>5,15</b> 44.329, 9.9530
11)	Casola in Lunigiana (MS)		04/12/1902 16:35:01	<b>4,63</b> 44.200, 10.200
12)	Casola in Lunigiana (MS)		04/08/1902 22:37:10	<b>5,17</b> 44.200, 10.200
13)	Licciana Nardi (MS)		10/09/1878 13:31:00	<b>4,98</b> 44.218, 10.037
14)	Pontremoli (MS)		20/04/1835 03:00:00	<b>5,03</b> 44.417, 9.8330
15)	Pontremoli (MS)		14/02/1834 13:15:00	<b>5,64</b> 44.449, 9.8590

tabella A

**STORICO dei terremoti italiani dal 217 a.c. al 2002 d.c. (fonte INGV CPTI04)**  
*( Le zone sono suddivise per province e regioni )*

anno	regione	prov	ZONA	rows x page
tutti	Toscana	LU	tutte le zone	50
n°	zona sismica		ora UTC	MAG LAT - LON
1)	Gragnanella (LU)		23/01/1985 10:10:17	<b>4,69</b> 44.128, 10.378
2)	Montefegatesi (LU)		07/06/1980 18:35:01	<b>4,70</b> 44.050, 10.600
3)	Vergemoli (LU)		12/08/1951 21:19:00	<b>4,74</b> 44.023, 10.379
4)	Vagli Sotto (LU)		15/10/1939 14:05:00	<b>5,20</b> 44.119, 10.255
5)	Mar Ligure orientale (LU)		21/11/1934 10:26:00	<b>4,76</b> 43.750, 10.000
6)	Sillano (LU)		27/12/1920 16:19:00	<b>4,64</b> 44.250, 10.283
7)	Piazza al Serchio (LU)		07/09/1920 05:55:40	<b>6,48</b> 44.180, 10.280
8)	Fosciandora (LU)		25/09/1919 03:15:00	<b>4,63</b> 44.133, 10.533
9)	Barga (LU)		27/07/1916 18:38:00	<b>4,83</b> 44.100, 10.500
10)	Villa Basilica (LU)		27/10/1914 09:22:00	<b>5,79</b> 43.911, 10.598
11)	Barga (LU)		05/03/1902 07:06:00	<b>5,17</b> 44.093, 10.463
12)	Villa Basilica (LU)		24/04/1891 06:45:00	<b>4,63</b> 43.933, 10.667
13)	Minucciano (LU)		11/04/1837 16:50:00	<b>5,65</b> 44.174, 10.181
14)	Minucciano (LU)		18/02/1778 00:00:00	<b>4,83</b> 44.167, 10.167
15)	Molazzana (LU)		23/07/1746 17:15:00	<b>4,83</b> 44.088, 10.444
16)	Sillano (LU)		10/01/1720 15:00:00	<b>4,83</b> 44.250, 10.333
17)	Lucca (LU)		00/07/1306 00:00:00	<b>4,83</b> 43.843, 10.505

tabella B


**INGV CENTRONEAZIONALE TERREMOTI**

[LISTA TERREMOTI](#) [STRUMENTI](#) [PRODOTTI SCIENTIFICI](#)
[▼ Dal 2005-04-01](#) [▼ Magnitudo maggiore di 3.5](#) [▼ Lat\[43.8 44.3\] Lon\[9.8 10.2\]](#)

 Visualizzati **12** terremoti (Ordinamento Tempo Decrescente)

Data e Ora (UTC)	Magnitudo	Provincia/Zona	Profondità
2016-06-23 14:37:56	3.7	La Spezia	9
2013-08-14 22:18:55	3.5	LUCCA	9
2013-07-12 03:34:06	3.5	MASSA	10
2013-06-30 18:18:53	3.5	LUCCA	7
<b>2013-06-30 14:40:08</b>	<b>4.5</b>	<b>Lucca</b>	6
2013-06-29 09:00:47	3.5	LUCCA	6
2013-06-23 13:13:41	3.5	LUCCA	7
2013-06-21 14:23:22	3.5	Lucca	9
2013-06-21 13:58:26	3.6	Lucca	10
2013-06-21 12:19:59	3.7	Massa Carrara	9
<b>2013-06-21 12:12:39</b>	<b>4.0</b>	<b>Massa Carrara</b>	8
<b>2013-06-21 10:33:56</b>	<b>5.1</b>	<b>Massa Carrara</b>	7

tabella C

Anche se l'intensità dei sismi, data la loro distanza, può essere arrivata smorzata nel comune di Fosdinovo, dall'analisi del fabbricato si può dedurre che lo stesso, fino ad oggi, abbia ben retto ai "collaudi naturali" ai quali è stato sottoposto.

Non ultimo occorre ricordare i sismi del 21/06/2013, 23/06/2013 e 30/06/2013 che si sono verificati nella zona di Casola in Lunigiana e Minucciano con intensità variabile dai 5.20 ai 4.40 Richter. Anche in questo caso il fabbricato non ha subito danni di sorta.

E' però d'obbligo ricordare che i sismi sopra menzionati sono ben inferiori al "sisma da normativa" al quale il fabbricato deve essere in grado di resistere seppur deformatosi e danneggiandosi.

### 2.3. DOCUMENTI DI PROGETTO DEPOSITATI AGLI ATTI

Dagli atti depositati presso il Genio Civile della Provincia di Massa e presso il comune di Fosdinovo è stato possibile reperire la seguente documentazione progettuale:

- **Progetto strutturale originario**, redatto dal dott. Arch. Alessandro Giorgi (Visto dell'Ufficio del Genio Civile di Massa-Carrara, Autorizzazione n°860 del 09/04/1980). L'edificio è composto da un' appendice seminterrata destinata a

servizi igienici e da un unico piano terra ad uso polivalente (sala convegni, teatro, palestra, ecc.).

Caratteristiche strutturali in relazione:

*Fondazioni:* sono previste delle travi rovesce in conglomerato cementizio lungo il perimetro collegate da opportune travi di cordolatura in c.a..

*Travi e pilastri:* sono previsti dei pilastri a sezione variabile collegati da travi ricalcate e in spessore solaio.

*Solai:* i solai sono previsti in laterocemento; quello di copertura del seminterrato è di altezza 19+3 cm, mentre di copertura è di altezza 16+3 cm.

*Tamponamenti esterni:* sono previsti in doppio tavolato in doppio UNI con intercapedine.

- **Risultati delle indagini diagnostiche** condotte dal Servizio Sismico Regionale della Regione Toscana (prot. 3166 del 25/05/2004). Le prove di laboratorio sono state eseguite dal laboratorio autorizzato “DELTA s.p.a.” di Lucca.

### **3. RILIEVO**

#### **3.1. ANALISI STATO DI FATTO**

Confrontando gli elaborati di progetto con lo stato attuale rilevato si riscontrano alcune difformità di seguito riportate e documentate:

- Spostamento delle aperture di ingresso
- Demolizione di due pareti in favore della costruzione di una nuova che determina una modifica della geometria del fabbricato.

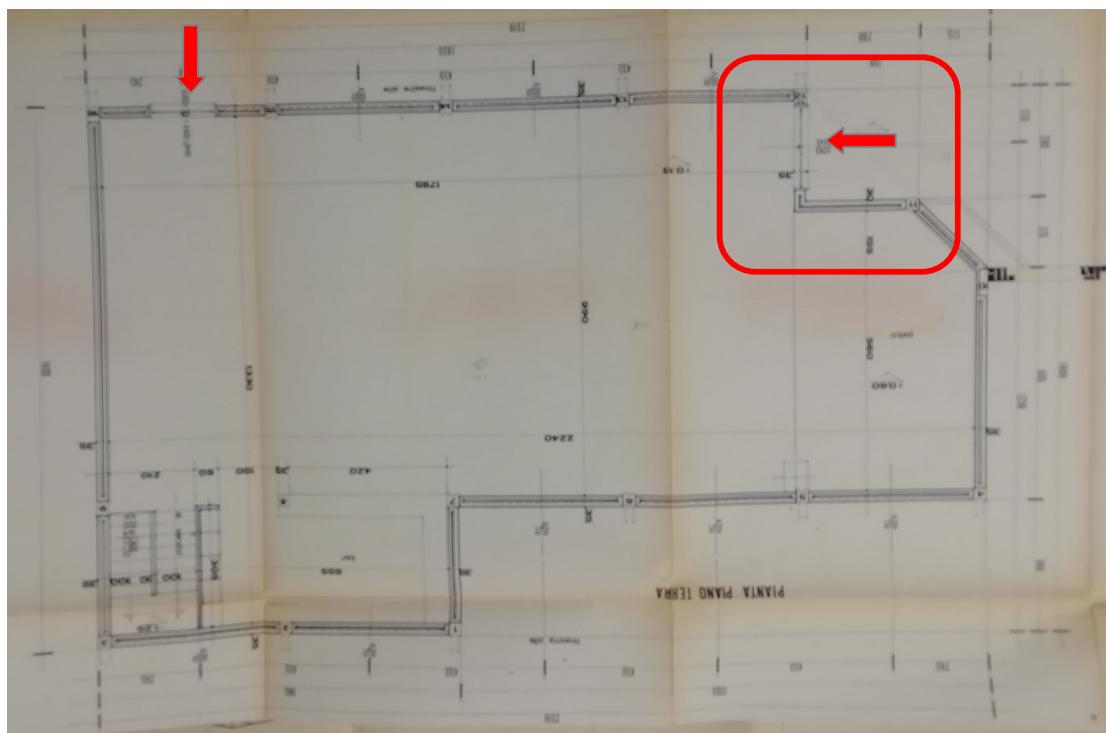


Figura 1 Progetto originario

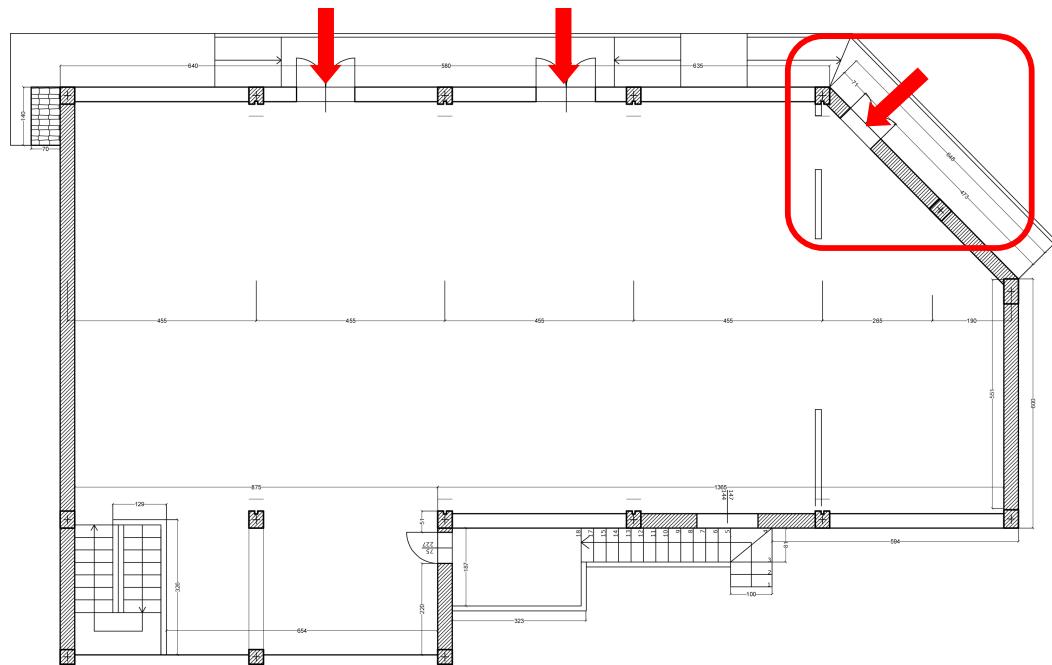


Figura 2 Stato attuale

### 3.2. RILIEVI GEOMETRICI-STRUTTURALI

Il rilievo geometrico, ha permesso di verificare l'effettiva corrispondenza con il progetto architettonico e strutturale agli atti e al contempo di condurre un esame visivo che non ha evidenziato lesioni o rilevanti deterioramenti agli elementi della struttura. Lo stato di

conservazione generale del fabbricato risulta buono ad accezione del crollo della parte terminale della scala esterna in conglomerato cementizio che comunque risulta indipendente dalla struttura principale.



### **3.2.1. Fondazioni**

Le strutture di fondazioni, non essendo ispezionabili, sono state desunte dal progetto strutturale.

In corrispondenza del locale seminterrato, e quindi della parete controterra in c.a., la struttura di fondazione risulta essere una platea di spessore di 30 cm.

Lungo il perimetro di valle del corpo “polivalente” le fondazioni sono costituite da travi e setti in c.a. di altezza pari a 3,20 m.



### ***3.2.2. Elementi verticali portanti***

La struttura portante è costituita da 6 portali con interasse di circa 4,55 m collegati da travi di bordo. A sud ovest si individuano due livelli di cui quello inferiore, di dimensioni nettamente minori al superiore, è realizzato con setti portanti in cemento armato ed è in parte contro terra (lato nord).



### **3.2.2.1. Pilastri**

I pilastri a sezione variabile risultano di sezione rettangolare con una rastremazione verso la base degli stessi e sono caratterizzati dalla presenza di una scanalatura architettonica di circa 7x7 cm.

La sezione in corrispondenza delle fondazioni ha una sezione 35x40 cm mentre quella in copertura è 35x70 cm.

### **3.2.2.2. Travi**

Le travi dei portali hanno sezione rettangolare 35x70 cm e armatura costante per tutto la loro estensione. Come i pilastri riportano una scanalatura quadrata di lato di circa 7x7 cm nell'intradosso.

### **3.2.3. Impalcati**

Facendo riferimento al progetto strutturale agli atti, il solaio del primo livello è costituito da elementi in laterizio armato tipo SAP di spessore 19+3 cm mentre il solai odi copertura è costituito da elementi in laterizio armato tipo SAP di spessore 16+3 cm. Non è stato possibile però determinare la presenza di armatura nello spessore della soletta del solaio.

### **3.2.4. Scala interna**

La scala interna di collegamento è realizzata tramite soletta rampante dello spessore di circa 15 cm.



### **3.2.5. Setti**

Come precedentemente accennato, la struttura nella zona contro terra è realizzata tramite setti in cemento armato dello spessore di 40 cm, armati con barre ad aderenza migliorata. L'armatura è costituita da una rete di barre φ10 di maglia 30x30cm. Dai saggi effettuati è risultata una sovrapposizione dei ferri longitudinali di oltre 30 cm.

### **3.2.6. Tamponamenti**

I tamponamenti hanno uno spessore di 30 cm, realizzati con due strati di blocchi doppio UNI e interposizione di intercapedine.

Al piano seminterrato sotto il pianerottolo della scala di accesso al piano primo è presente una superfetazione adibita a locale caldaia, attualmente dismesso, che non risulta collegato con la struttura principale e che pertanto non verrà considerata nella modellazione.

### **3.2.7. Materiali**

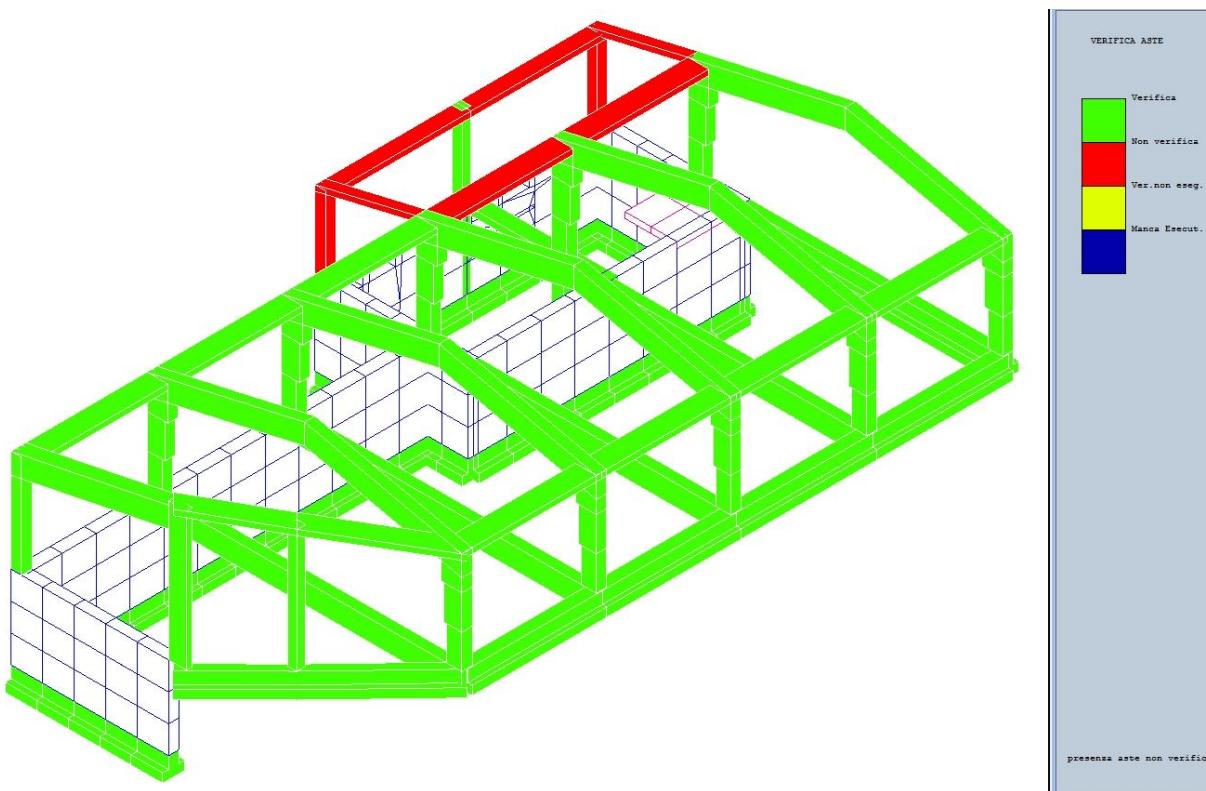
La caratteristiche dei materiali sono state estrapolate dalla relazione tecnica di progetto precedentemente citata:

- Un metro cubo di calcestruzzo è stato realizzato con :
  - 0,800 mc di ghiaia
  - 0,400 mc di sabbia
  - 3,00 di CE 425
  - 120,00 l di acqua
- Acciaio FeB 32K da costruzione
- Le tensioni massime previste sono:
  - $\sigma_c \leq 50 \text{ kg/cm}^2$  (cls. compresso MT.300)
  - $\sigma_c \leq 70 \text{ kg/cm}^2$  (cls. inflesso MT.300)
  - $\sigma_s \leq 1600 \text{ kg/cm}^2$  (acciaio FeB32 )

## **4. SINTESI DELLE CRITICITA' RISCONTRATE**

Durante i rilievi geometrici-strutturali effettuati, in generale non è stata riscontrata la presenza di segni di dissesti, in atto o pregressi riparati, dando atto di un buon comportamento globale della struttura in condizioni statiche.

A seguito di una verifica sismica eseguita sul fabbricato esistente, rientrante nelle attività di prevenzione e riduzione del rischio sismico previste dalla legge regionale n. 58/2009, sono emerse invece alcune criticità localizzate negli elementi di copertura dovute essenzialmente alle esigue dimensioni geometriche degli stessi.



Visto il limitato numero di elementi non verificati, tutti posizionati sull'impalcato di copertura dell'appendice del fabbricato, si ritiene sufficiente eseguire degli **interventi locali** di rinforzo. Gli interventi di questo tipo riguardano infatti singole parti e/o elementi della struttura. Essi non debbono cambiare significativamente il comportamento globale della costruzione e sono volti a conseguire una o più delle seguenti finalità:

- 1) – ripristinare, rispetto alla configurazione precedente al danno, le caratteristiche iniziali di elementi o parti danneggiate;
- 2) – migliorare le caratteristiche di resistenza e/o di duttilità di elementi o parti, anche non danneggiati;
- 3) – impedire meccanismi di collasso locale;
- 4) – modificare un elemento o una porzione limitata della struttura.

## **5. INTERVENTI INDIVIDUATI PER IL RECUPERO DEL FABBRICATO**

Le opere previste dal progetto si pongono come obiettivo il recupero funzionale del fabbricato così come richiesto dalla Committenza e sono riassumibili come segue:

1. separazione del piano seminterrato dal piano terra tramite la chiusura del varco scala esistente;
2. ristrutturazione del piano seminterrato che verrà adibito a “servizi igienici pubblici”;
3. ristrutturazione del piano terra che verrà adibito in “locale polivalente”;

4. sistemazione delle aree esterne perimetrali.

In particolare gli interventi sono così suddivisi nei due piani dell'edificio:

### **5.1. PIANO SEMINTERRATO**

Sarà migliorata l'accessibilità dei servizi igienici con un adeguato ripristino della scala esterna di accesso e con l'allargamento della porta d'accesso.

Nel vano d'ingresso lo spazio recuperato con la demolizione della scala sarà dedicato alla creazione di un locale di servizio.

Saranno ristrutturati gli ambienti dei servizi igienici.

### **5.2. PIANO TERRA**

Il vano principale al piano terra sarà suddiviso in due locali separati, tramite la realizzazione di una parete posta in corrispondenza del penultimo portale a est, al fine di realizzare oltre al "centro polivalente" anche un deposito ad esso pertinenziale per le attrezzature delle varie attività.

In corrispondenza della scala esterna posta a valle del fabbricato sarà realizzata una nuova apertura da utilizzare come via di esodo.

In corrispondenza del piano seminterrato, dopo aver chiuso il varco della scala, saranno realizzati nuovi locali provvisti di bagno e doccia ad uso spogliatoio del "centro polivalente".

Sulla pavimentazione esistente del vano principale sarà previsto un nuovo pavimento modello sportivo elasticizzato tipo "Elastic Wood".

Saranno infine sostituiti tutti gli infissi e sarà installato nuovo impianto di condizionamento.

## **6.ELENCO DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO**

- Elaborato "A": Relazione Generale;
- Elaborato "B": Computo metrico estimativo dei lavori con le prime indicazioni sulla sicurezza;
- Elaborato "C": Quadro economico;
- Tav. 1: Inquadramento cartografico;
- Tav. 2: Documentazione fotografica;
- Tav. 3: Stato Attuale – Piante, Sezioni, Prospetti
- Tav. 4: Stato di Progetto– Piante, Sezioni, Prospetti
- Tav. 5: Stato di Raffronto – Piante, Sezioni, Prospetti