

**Comune di Fano**



**Provincia di Pesaro Urbino**

Oggetto:

**LAVORI DI STRAORDINARIA MANUTENZIONE CON  
MESSA IN SICUREZZA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DEGLI IMMOBILI “CASAL BRIGNANO” E “CASA FERRI”  
DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI FANO**

*Progetto Esecutivo (comprensivo di studio di fattibilità)*

Elaborato:

**4.1**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA  
“CASAL BRIGNANO”**

Committente:

**COMUNE DI FANO**

Via San Francesco d'Assisi, 76  
61032 – Fano (PU)

**R.U.P. Ing. Federico Fabbri**

Fano, 09.08.2021

I tecnici

*F.to digitalmente*

*Ing. Matteo Anniballi*

*Ing. Giovanni Marangoni*

**indice**

<b>1. GENERALITÀ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DELL'OPERA.....</b>	<b>3</b>
2.1. INDAGINI SUI MATERIALI E VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE E DI RESISTENZA .....	3
2.1.1. RILIEVO DELLO STATO FESSURATIVO E DEI DISSESTI.....	4
2.1.2. ANALISI DELL'EVOLUZIONE STORICO COSTRUTTIVA.....	4
2.1.3. STIMA DEL "LIVELLO DI CONOSCENZA".....	4
<b>3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO.....</b>	<b>5</b>
3.1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO .....	5
<b>4. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>6</b>

## 1. GENERALITÀ

La presente relazione tecnica prende in esame i lavori di MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'IMMOBILE DI "CASAL BRIGNANO", sito in Via Albert Einstein n.30, nel Comune di Fano. L'unità immobiliare è di proprietà del Comune di Fano, ed è distinta al Catasto del Comune di Fano al Foglio n.73, Particella 195.

## 2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DELL'OPERA

Al fine di valutare correttamente le caratteristiche dello stato di fatto dell'immobile in oggetto, nei seguenti punti sono illustrate le indagini effettuate ed i risultati che si sono ottenuti.

### 2.1. INDAGINI SUI MATERIALI E VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE E DI RESISTENZA

Al fine di indagare i materiali che compongono l'organismo strutturale sono stati effettuati dei saggi sulle murature e sui solai, che hanno fornito i seguenti risultati.

L'intero immobile è costituito da n.5 corpi di fabbrica, ognuno con caratteristiche tipologiche e costruttive diverse, già precedentemente descritte.

E' presente, inoltre, un locale accessorio sul retro, adiacente al corpo originale, con struttura in muratura portante ad una testa che verrà trattato come "struttura secondaria".

Tutti i corpi di fabbrica che costituiscono l'immobile sono realizzati mediante struttura portante in muratura aventi le seguenti tipologie:

- mattoni pieni e malta di calce, per il corpo di fabbrica originale;
- blocchi in laterizio forato (tipo 21 fori) con malta di calce/cementizia, per il corpo di fabbrica centrale;
- conci di pietra sbozzati con ricorsi di mattoni pieni e malta di calce, per il corpo di fabbrica basso;
- mattoni pieni e malta di calce/cementizia, per i corpi di fabbrica in ampliamento laterale e sul retro.

Le murature sono tutte continue dalle fondazioni fino alla copertura e presentano uno spessore variabile da 30cm a 62 cm.

Gli orizzontamenti hanno le seguenti caratteristiche:

- a livello +1 (piano primo), i solai del corpo originale sono realizzati con doppia orditura con travi e morali in legno e pannelle in laterizio. È presente una trave trasversale in posizione centrale in acciaio tipo IPN, sostenuta da n.2 pilastri circolari in acciaio, in posizione centrale simmetrica;
- a livello +1 (piano primo), i solai del corpo centrale i solai sono realizzati in latero cemento armato;
- a livello +1 (copertura), il solaio di copertura del corpo basso è realizzato con doppia orditura con travi e morali in legno e pannelle in laterizio;
- a livello +1 (copertura), i solai di copertura del corpo laterale e sul retro sono realizzati in latero cemento armato;
- a livello +2 (copertura) i solai del corpo originale sono realizzati con doppia orditura con travi e morali in legno e pannelle in laterizio. È presente una capriata in posizione centrale con puntoni e catena in legno;
- a livello +2 (copertura) i solai del corpo centrale sono realizzati in latero cemento armato. È presente un "controsoffitto" su n.2 stanze realizzato in latero cemento armato.

Tutti i risultati delle indagini effettuate sono riportati nelle tavole grafiche dello stato di fatto.

### 2.1.1. RILIEVO DELLO STATO FESSURATIVO E DEI DISSESTI

Analizzando le pareti portanti esterne e interne, i tramezzi interni, i solai di piano e della copertura, non si evidenziano significative lesioni o dissesti per l'intero edificio; fa eccezione il corpo di fabbrica originale sul quale sono presenti alcune fessure sulle murature e gravi dissesti sulla copertura.

Si rilevano inoltre delle fessure verticali nella parte retrostante il corpo di fabbrica basso e il corpo di fabbrica laterale, probabilmente causato da cedimenti differenziali tra i due corpi edificati in epoche diverse.

Nel complesso, lo stato di conservazione dell'immobile è buono, non si evidenziano significativi fenomeni di degrado, fa eccezione il corpo di fabbrica originale che si trova in pessimo stato di conservazione, sono presenti distacchi di intonaci su quasi la totalità delle pareti e diffuse infiltrazioni d'acqua in copertura che hanno provocato il deterioramento delle strutture murarie e della stessa copertura; si evidenziano infatti interventi di manutenzione che hanno previsto la sostituzione e/o il rinforzo di alcuni elementi strutturali della copertura.

Non sono presenti fenomeni di cedimento o dissesti del sistema fondale.

### 2.1.2. ANALISI DELL'EVOLUZIONE STORICO COSTRUTTIVA

L'immobile è stato edificato presumibilmente ad inizio 900, ma presenta solo parzialmente le caratteristiche tipologiche e costruttive di un edificio colonico, in quanto esso ha subito in epoche più recenti, non determinate, delle profonde trasformazioni che hanno riguardato principalmente il corpo centrale che sembra essere stato completamente demolito e ricostruito.

Nell'intero immobile sono ben distinguibili n.5 corpi di fabbrica, ognuno con caratteristiche tipologiche e costruttive diverse, ovvero:

- Corpo di fabbrica "originale" con caratteristiche tipologiche e costruttive di un edificio colonico (murature in mattoni pieni e malta di calce e orizzontamenti in legno), che si sviluppa su due piani fuori terra con destinazione ex-stalla al piano terra e magazzino non agibile al piano primo;
- Corpo di fabbrica "centrale" caratteristiche tipologiche e costruttive di un fabbricato degli anni '50-'60 (murature in blocchi di laterizio forato con malta cementizia e orizzontamenti in latero cemento armato) che si sviluppa su due piani fuori terra con destinazione sala giorno/cucina al piano terra e camere/uffici e servizi al piano primo;
- Corpo di fabbrica "basso" con caratteristiche tipologiche e costruttive di un edificio colonico anche se profondamente trasformato (murature in pietra e ricorsi di mattoni pieni e malta di calce e orizzontamenti in legno), che si sviluppa su un solo piano fuori terra con destinazione a sala polivalente;
- Corpo di fabbrica "laterale" che costituisce un ampliamento del corpo di fabbrica basso, di recente realizzazione, ma realizzato con murature mattoni pieni a vista e orizzontamenti in latero cemento armato), che si sviluppa su un solo piano fuori terra con destinazione a servizi igienici;
- Corpo di fabbrica "sul retro" che costituisce un ampliamento del corpo di fabbrica centrale e originale, di più recente realizzazione, realizzato con pareti in muratura e orizzontamenti in latero cemento armato), che si sviluppa su un solo piano fuori terra con destinazione a dispensa/ripostiglio.

### 2.1.3. STIMA DEL "LIVELLO DI CONOSCENZA"

Sul fabbricato in oggetto è stato eseguito un rilevamento geometrico esteso ad ogni livello, dal quale si sono dedotte le dimensioni dei diversi spazi in cui risulta suddiviso l'immobile, le dimensioni delle bucatre sulle pareti e sui solai, lo spessore delle pareti e dei solai, l'eventuale presenza di canne fumarie o nicchie. I risultati del rilievo geometrico e l'indicazione delle principali dimensioni ottenute dalla restituzione delle misure effettuate in situ, i principali dati strutturali dei diversi elementi che costituiscono la struttura dell'edificio, ovvero dimensioni e materiali, sono riportati nella tavola grafica del rilievo strutturale, unitamente all'indicazione di eventuali cavità, canne fumarie, ecc.

Sul fabbricato sono stati esaminati i principali dettagli costruttivi, mediante verifiche in situ limitate ricorrendo ove necessario alla rimozione dell'intonaco e di copriferro. Da tali analisi si è potuto constatare la qualità dei collegamenti tra le pareti e tra pareti e solai, la presenza di architravi in corrispondenza delle aperture, l'assenza di elementi ad elevata vulnerabilità.

Dalle indagini in situ limitate si sono potute ottenere informazioni complementari in merito alla proprietà dei materiali. Da tali indagini si è potuto determinare la tipologia di muratura, gli elementi che la costituiscono ed una stima dei parametri meccanici, tenendo in conto anche il grado di conservazione dei materiali stessi.

In conclusione, vista la precedente descrizione e le considerazioni fatte nei punti precedenti, è possibile ritenere che si sia raggiunto un livello di conoscenza **LC2**, ai sensi del punto 8.5.4 del DM 17.01.2018 e della relativa Circolare ed un conseguente Fattore di Confidenza **FC=1,20**.

### 3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

#### 3.1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

L'intervento di progetto prevede la ricostruzione della copertura della sala polivalente al piano terra, mediante una nuova struttura in legno e locali interventi di scuci-cuci sulle murature esterne.

Dal punto di vista strutturale, al fine di soddisfare tutte le verifiche previste dalle attuali Normative, verranno realizzati, sul fabbricato esistente, i seguenti interventi:

- intervento sulle pareti della sala polivalente: riparazioni locali con la tecnica dello scuci-cuci in cui sono presenti lesioni significative.
- intervento in copertura a liv.+1 della sala polivalente: demolizione e ricostruzione della copertura con nuova struttura in legno, costituita da travi principali in legno lamellare e assito in tavolato di legno. Sono inoltre previsti dei cordoli in acciaio, adeguatamente ammortati mediante perforazioni armate, alle murature portanti perimetrali.

Dal punto di vista strutturale l'intervento sull'unità immobiliare in oggetto si configura come "**intervento locale**", sull'unità strutturale rappresentata dall'intero fabbricato a schiera, ai sensi del punto 8.4 del DM 17/01/2018, in quanto, come descritto nella presente relazione, non sono presenti ampliamenti e/o sopraelevazioni che producono incrementi di superfici abitabili, né incrementi di carico in fondazione superiori al 10%, inoltre gli interventi strutturali previsti non portano ad un sistema strutturale diverso da quello attuale.

Ai fini della sicurezza della costruzione si sono assunti i seguenti parametri e si sono adottati i seguenti metodi:

- modello FEM (codice di calcolo automatico agli elementi finiti);  
*PCM e PME*  
© 1997-2009 Aedes Software s.n.c. - P.IVA: 01735120972  
Via Aporti, 32 – 56028 San Miniato Basso (PI)  
Tel: +39 0571 401073 - Fax: +39 0571 401173  
N-seriale: 11529
- schemi di calcolo semplici;
- combinazioni di carico elementari derivanti sia dalle azioni di natura statica che da quelle sismiche, in modo che le azioni risultanti riproducano le condizioni più gravose possibili;
- tipo di analisi: non lineare statica (pushover);
- metodo di verifica: SLU (Stato Limite Ultimo) con *approccio 2* (punto 2.6.1 DM 17.01.2018);

- vita nominale (punto 2.4.1 DM 17.01.2018):  $V_N \geq 50$  anni;
- classe d'uso (punto 2.4.2 DM 17.01.2018): Classe III  $\rightarrow$  Coefficiente d'uso:  $C_U = 1,5$ ;
- azioni sismica determinata conformemente al grado di sismicità del territorio del Comune di Fano, in base all'Atlante della classificazione Sismica Nazionale, redatto dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici conformemente a quanto riportato al punto 3.2 del D.M.17/01/2018;
- periodo di riferimento per l'azione sismica (punto 2.4.3 DM 17.01.2018):  $V_R = V_N \cdot C_U = 75$  anni.

## 4. RIFERIMENTI NORMATIVI

La progettazione dell'intervento e la redazione della presente relazione sono state effettuate in osservanza della normativa vigente in materia quale:

### AZIONI SULLE STRUTTURE

D.M. 17.01.2018

Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni».

UNI EN 1991-1-1:2004

Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte1-1: Azioni in generale – Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.

### MURATURE

D.M. 17.01.2018

Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni».

UNI EN 1996-1-1:2006

Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata

### LEGNO

D.M. 17.01.2018

Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni».

UNI EN 1995-1-1:2005

Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici

### ACCIAIO

L. 05.11.1971, N. 1086

Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso e da struttura metallica.

D.M. 17.01.2018

Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni».

UNI EN 1993-1-1:2005

Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

### CEMENTO ARMATO

L. 05.11.1971, N. 1086

Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso e da struttura metallica.

D.M. 17.01.2018

Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni».

UNI EN 1992-1-1:2005

Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

### FONDAZIONI, OPERE DI SOPSTEGNO e OPERE IN SOTTERRANEO

D.M. 17.01.2018

Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni».

UNI EN 1997-1:2005

Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali

**ZONA SISMICA**

L. 02.02.1974, n.64

Provvedimenti per costruzioni con particolari prescrizioni per zone sismiche.

D.M. 14.01.2008

Norme Tecniche per le Costruzioni.

D.M. 17.01.2018

Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni».

UNI EN 1998-1:2005

Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici