

Provincia di Parma
COMUNE DI CALESTANO

Committente

COMUNE DI CALESTANO
via Mazzini, 16 - Calestano

RUP
Geom. Michele Ghillani

Titolo

**MIGLIORAMENTO
SISMICO DELLA SEDE
MUNICIPALE**

Fase

**PROGETTO UNICO
(DEFINITIVO-ESECUTIVO)**

Elaborato

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLA
PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**

Elaborato n.

E 06^{rev n.}.0

File ST73_rel06.0_180825_E06.0_Piano di manut.doc

Data *Descrizione*

15 Settembre 2018 *emissione*

Progettista

Ing. Matteo Lazzaretti

via Braglia n. 5 - 43123 Parma (Pr)

mail: matteolazzaretti.ingegnere@gmail.com



timbro

firma

Ci riserviamo a termini di legge, la proprietà di questo disegno, con divieto di riprodurlo e di renderlo comunque noto a terzi e Ditte concorrenti senza nostra autorizzazione.

SOMMARIO

1. Premessa	3
2. Descrizione dell'immobile, analisi storica e organismo strutturale	3
2.1. Analisi storica	4
2.2. Identificazione dell'organismo strutturale esistente e interventi di progetto.....	6
3. Piano di manutenzione.....	7
3.1. Manuale d'uso	8
3.1.1 Elementi di fondazione	8
3.1.2 Strutture portanti verticali.....	9
3.1.3 Strutture portanti costituenti gli orizzontamenti.....	9
3.1.4 Strutture portanti costituenti la copertura.....	10
3.2. Manuale e programma di manutenzione.....	10

1. Premessa

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il piano di manutenzione, delle verifiche ed il manuale d'uso delle strutture, previste nell'ambito del progetto degli interventi di miglioramento sismico dell'edificio **strategico di classe IV ubicato nel Comune di Calestano (PR), adibito a Sede Municipale, nonché Centro Operativo Comunale (COC)**, Via Mazzini, n.16.

Il presente manuale contiene informazioni e prescrizioni per l'uso e la manutenzione delle strutture in opera per la realizzazione dell'edificio in oggetto.

2. Descrizione dell'immobile, analisi storica e organismo strutturale

L'edificio si colloca lungo la via principale di Calestano, risultando sostanzialmente indipendente, strutturalmente, dagli edifici vicini (sono presenti infatti unicamente due modesti archi in pietra collegati agli edifici circostanti: l'uno a nord ovest con andamento parallelo alla viabilità (ripetuto anche sul fronte prospiciente via Mazzini) e l'altro a nord-est lungo il borgo adiacente - angolo via Maschi-b.go Coruzzi).

Lo stabile presenta un sedime di forma complessa ed è disposto su cinque livelli dei quali i due più bassi risultano, grazie alla conformazione del terreno, parzialmente seminterrati.

Al livello seminterrato più basso, che occupa solo una porzione (nord-est) del sedime del fabbricato, si collocano la centrale termica e una serie di locali destinati ad esposizioni (corredati da servizio igienico ed alcuni locali accessori; uno dei quali si sviluppa con doppio volume). E' presente anche il locale macchine dell'impianto ascensore.

Al livello superiore, anch'esso seminterrato, trovano collocazione due appartamenti, con accessi dai lati sud-est e nord-ovest, e il Centro Operativo Comunale (COC); anch'esso accessibile da nord-ovest. L'accesso nord-ovest all'appartamento è protetto da un porticato che funge da copertura ad una scala esterna in grado di superare il dislivello fra il piano stradale e il pavimento interno.

Al piano rialzato sono invece presenti gli uffici comunali, accessibili sia dal vano ascensore sia dall'ingresso principale su via Mazzini. Dal piano rialzato originano le scale interne che accompagnano al piano primo e sottotetto. L'edificio, in corrispondenza del piano rialzato, si rastrema; perdendo il corpo di fabbrica nord-est. Il piano è organizzato sostanzialmente in due "ali": nord-ovest (più ampia) e nord-est; separate da un corridoio di distribuzione, centrale, che accompagna alle scale situate all'estremità opposta all'ingresso.

Superiormente, a piano primo, sono presenti alcuni uffici tecnici, la sala consiliare e l'ufficio del Sindaco. Al piano sottotetto trovano collocazione gli archivi.

Le coperture sono tutte a falde.

2.1. Analisi storica

L'indagine preliminare, atta a ricostruire la "vita" del fabbricato, è stata condotta attraverso il reperimento di documenti d'archivio per la ricerca di informazioni di carattere storico e tecnico.

Tale fase ha riguardato la ricerca e l'acquisizione dei dati necessari per la ricostruzione temporale degli interventi che l'immobile ha subito dalla sua costruzione ad oggi, e per l'identificazione geometrica dell'organismo strutturale al fine di definire un idoneo modello matematico attraverso il quale condurre le verifiche di vulnerabilità.

Le fonti sono rappresentate dai documenti di progetto reperiti presso l'Amministrazione.

Riguardo alla storia sismica dell'edificio non risultano notizie di interventi di ristrutturazione messi in atto a seguito di eventi tellurici.

L'edificazione originaria risale a prima del 900', è infatti possibile rinvenire materiale fotografico, quale quello riportato nella relazione dello stato di fatto, dove è possibile riscontrare il corpo di fabbrica principale, grosso modo nella configurazione attuale, con la presenza anche della celletta campanaria in copertura.

Nell'anno 1974 viene redatto un progetto per:

- La demolizione del tetto in legno a favore di una nuova copertura con travetti in cemento prefabbricati con sovrapposti tavelloni e tavelle con interposto isolante;
- La sopraelevazione della porzione nord-ovest (oggi ufficio Lavori Pubblici) e nord-est (oggi sala Consiliare);
- La realizzazione della scala in c.a. di accesso al sottotetto;
- L'irrigidimento dei solai esistenti mediante cappa in c.a. alleggerito con leca (nello spessore di 3 cm armato con rete e.s. diametro 6 mm maglia 8x8 collegata ai muri perimetrali con spezzoni di ramatura infissi nelle murature d'ambito). Era previsto il getto sopra al pavimento (Progetto non realizzato)

Nell'ottobre 1976 avviene il crollo del tetto che rende inagibile l'edificio; si procede così alla revisione progettuale che comporta:

- La realizzazione della copertura con solaio in latero-cemento dello spessore di 20 cm;

- La sopraelevazione della porzione nord-ovest (oggi ufficio Lavori Pubblici), nord-est (oggi sala consiliare) e anche del vano scala;
- Rifacimento della gran parte dei solai con solai in latero-cemento dello spessore di 20 cm con sovraccarico totale di 400 Kg/mq.

In occasione del rifacimento dei solai ,all'atto delle operazioni di collaudo statico ad opera dell'ing. Alfredo Rossi, veniva riscontrata l'insufficienza della portata, in termini di carico variabile, dei solai; con riferimento al carico variabile imposto dalla normativa per gli edifici pubblici. Si provvedeva così ad installare una intelaiatura metallica asservita ai solai della porzione nord-ovest (quella di maggior luce) in grado di ridurre la luce di calcolo (attraverso mensole sporgenti dai muri perimetrali che a parità di armatura dei travetti consentissero l'aumento del carico ammissibile). La logica di intervento presupponeva che le intelaiature metalliche "entrassero in funzione" all'atto dell'aumento dei carichi variabili oltre la quota sopportabile dal solaio per effetto dell'ulteriore deformazione. Di tale circostanza sono stati rinvenuti i disegni esecutivi e alcuni carteggi ma risulta assente la relazione di calcolo.

Viene riferito, non è però stata rintracciata documentazione tecnica di natura strutturale a riguardo, che attorno al 1990 sia stato realizzato il vano ascensore esterno sul lato nord-ovest. Non è però chiaro se in tale occasione siano state realizzate nuove aperture nei muri perimetrali, per gli accessi a piani rialzato e primo, oppure si sia proceduto al ridimensionamento di aperture esistenti; seppure questa ipotesi pare la più plausibile posto che il vano corsa è posto in corrispondenza ad una finestra del piano sottotetto alla quale, con ogni probabilità, facevano seguito analoghe aperture ai piani sottostanti.

In riferimento all'anno 2010, è stato rinvenuto un progetto a firma dell'ing. Giuliano Gennari dell'Ufficio Tecnico comprensoriale Comunità Montana unione Comuni Parma est che prevede il recupero dei locali situati al piano seminterrato più basso.

Si rileva un approfondimento del livello di pavimento finito e la realizzazione di un modesto campo di solaio (in legno con pannelle in cotto) nella porzione centrale di disimpegno. Non si rinvengono documenti progettuali di natura strutturale.

Sempre del medesimo periodo sono state reperite notizie circa un intervento di ristrutturazione volto principalmente alla risoluzione di problemi funzionali dei locali di piano rialzato. Gli interventi, per quanto desumibile, paiono escludere lavori di natura strutturale.

I lavori che hanno interessato nel 2012 la copertura per l'intero sviluppo, hanno visto la realizzazione del nuovo manto e l'isolamento con realizzazione di copertura di tipo ventilato. Sono state installate anche nuove lattonerie. Gli interventi non hanno avuto carattere strutturale.

2.2. Identificazione dell'organismo strutturale esistente e interventi di progetto

Il rilievo geometrico-strutturale è stato condotto dal punto di vista geometrico, mediante analisi storica (grazie al reperimento di documenti d'archivio per la ricerca di informazione di carattere storico e tecnico), ed anche attraverso una campagna di saggi, atti ad individuare altresì le proprietà meccaniche dei materiali per uso strutturale presenti nel corpo di fabbrica. Dette operazioni hanno permesso anche la ricostruzione delle armature negli elementi di solaio laterocemento e la loro dimensione; quest'ultima rilevata anche per le strutture murarie.

Le verifiche esperite hanno permesso di identificare le seguenti situazioni strutturali:

- Le fondazioni sono realizzate attraverso l'allargamento della muratura soprastante. Sono costituite nel medesimo materiale delle murature in elevazione del nucleo originario (in pietra a conci sbozzati con nucleo interno) e hanno beneficiato del contrasto operato dalla soletta superiore del vespaio tipo "igloo" realizzato in occasione del recupero degli scantinati.

Non sono previsti interventi di rinforzo.

- Per le strutture in elevazione si rilevano murature portanti in pietra a conci sbozzati con nucleo interno. Le parti sopraelevate sono state realizzate con murature portanti in mattoni tipo Doppio Uni con giunti verticali a secco. Inoltre, con riferimento alla tavola grafica di rilievo, è stato possibile riportare il quadro fessurativo che, seppure molto modesto, può definire eventuali criticità presenti nel fabbricato imputabili a carenze del sistema strutturale nei confronti di azioni statiche o nei confronti dell'azione sismica.

Lesioni sottotetto: La lesione non è particolarmente significativa; evidenzia il distacco in corrispondenza dell'appoggio sul solaio di falda e il distacco della parete divisoria dall'architrave (ad arco).

Lesioni piano primo: Le lesioni non sono particolarmente accentuate e parrebbero coerenti con l'ipotesi di ribaltamento della parete di facciata (cfr. Cinematismi locali).

Lesioni piano rialzato: Le lesioni si concentrano sulla striscia presente sopra la porta (tamponata); non sono particolarmente accentuate e parrebbero coerenti con l'ipotesi di ribaltamento della parete

di facciata (cfr. Cinematismi locali); anche in ragione del fatto che la collocazione dell'apertura, ancorché tamponata, influisce negativamente sulla resistenza della croce di muro; come peraltro anche per le due ulteriori aperture presenti, sul medesimo lato, in direzione del vano scala.

Le strutture in elevazione saranno interessate, ad opera del presente progetto, dalle seguenti opere di rinforzo:

- **Inserimento tiranti al piano primo;**
 - **Chiusura di nicchie al piano primo e rialzato con l'uso di mattoni in laterizio pieni;**
 - **Interventi di rinforzo con FRCM nel sottotetto;**
 - **Messa in sicurezza celletta campanaria in copertura.**
- Riguardo i solai, si riscontrano elementi in latero-cemento per i piani rialzato, primo e sottotetto. Ai piani inferiori sono presenti alcuni campi di solaio in legno e volte in pietra. I solai latero-cementizi presentano i travetti infissi nei muri in pietra in appositi scassi; non risultano pertanto corree e cordoli perimetrali. I solai saranno interessati, ad opera del presente progetto, dalle seguenti opere:
 - **Rinforzo dei solai con soletta collaborante e connettori secondo e terzo solaio fuori terra;**
 - **inserimento di telai e croci metalliche di irrigidimento del piano di copertura.**
 - Le scale sono state realizzate in c.a.

Non sono previsti interventi di rinforzo.

3. Piano di manutenzione

Il piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione relativa alle opere strutturali oggetto di intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Esso comprende il manuale d'uso, il manuale di manutenzione e il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso fornisce le indicazioni per un corretto utilizzo di tutte le funzionalità delle opere strutturali realizzate.

Il manuale di manutenzione fornisce tutti gli elementi necessari per mantenere intatte tutte le caratteristiche delle opere strutturali realizzate. Si configura come strumento di supporto all'esecuzione delle attività manutentive previste nel programma di manutenzione, fornisce agli operatori tecnici del servizio di

manutenzione le indicazioni necessarie per il controllo delle strutture e l'esecuzione di una corretta manutenzione.

Il programma di manutenzione fornisce un programma di controlli ed interventi da eseguire sulle opere strutturali realizzate, a cadenze temporali prefissate.

I principi fondamentali dell'istituzione dell'organizzazione degli interventi di manutenzione sono i seguenti:

- conservare il patrimonio e le sue caratteristiche di qualità, funzionalità ed efficienza per l'intera vita utile;
- garantire la sicurezza delle persone e la tutela ambientale;
- effettuare le operazioni di manutenzione con la massima economicità.

Sono interessate dal piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera tutte le parti strutturali oggetto di intervento più avanti elencate.

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato l'apposito giornale di manutenzione, sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

Le modalità di conduzione e manutenzione di seguito riportate sono intese come minimali per l'esecuzione di una corretta conduzione e conservazione dei beni oggetto di intervento.

3.1. Manuale d'uso

Il presente manuale, parte integrante della documentazione di progetto, prevede che i carichi agenti siano, per tutta la vita della struttura, inferiori o uguali a quelli riferiti all'interno della relazione di calcolo strutturale. Eventuali modificazioni dovranno essere tenute nel dovuto conto all'atto della realizzazione delle opere di modifica.

Le seguenti indicazioni rappresentano i minimi presidi di controllo e di intervento a carico delle strutture per mantenerle integre durante la vita del manufatto.

Particolare attenzione dovrà essere posta, in linea generale, alle segnalazioni al fine di programmare in maniera puntuale e proficua gli interventi.

In questa sede si ritiene di evidenziare le modalità d'uso corrette in relazione allo stato delle strutture.

3.1.1 *Elementi di fondazione*

Descrizione: Come esistenti, non modificate dal presente progetto.

Collocazione: piano di fondazione.

Modalità d'uso: le fondazioni sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica: Come esistenti, non modificate dal presente progetto.

Prestazioni: tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni trasmesse dalle strutture sovrastanti e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti.

Tempo vita: 100 anni.

3.1.2 *Strutture portanti verticali*

Descrizione: come esistenti, modificate dal presente progetto per l'inserimento di tirantature metalliche al piano primo, per la chiusura di nicchie al piano primo e rialzato con l'uso di mattoni in laterizio pieni, interventi di rinforzo con FRM nel sottotetto e messa in sicurezza celletta campanaria in copertura.

Collocazione: tutte le pareti portanti dell'edificio.

Modalità d'uso: le pareti di muratura sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di schiacciamento, flessione e taglio nel piano del paramento murario e fuori dal piano del paramento murario, nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura. Inoltre devono soddisfare le condizioni di protezione degli ambienti interni secondo i criteri di vivibilità e utilizzo connessi alla destinazione d'uso dei vari locali che racchiudono.

Rappresentazione grafica: come esistenti, modificate dal presente progetto per gli interventi di rinforzo previsti nel progetto esecutivo di miglioramento sismico.

Prestazioni: tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Inoltre devono garantire la tenuta agli agenti atmosferici esterni. Le caratteristiche dei materiali sono in parte quelli esistenti, per le parti immutate, per il resto, per quanto modificato dal presente progetto, non devono essere inferiori a quanto riportato negli elaborati. In ogni caso queste strutture devono resistere ai carichi permanenti strutturali e non strutturali ed ai carichi variabili, del vento, della neve e del sisma previsti dalla normativa vigente, con le limitazioni esposte nelle verifiche di sicurezza.

Tempo vita: 100 anni.

3.1.3 *Strutture portanti costituenti gli orizzontamenti*

Descrizione: come esistenti, modificate dal presente progetto per le opere di rinforzo dei solai con soletta collaborante e connettori nel secondo e terzo solaio fuori terra.

Collocazione: tutte gli orizzontamenti dell'edificio.

Modalità d'uso: gli orizzontamenti sono elementi strutturali portanti che sono progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica: come esistenti, modificate dal presente progetto per gli interventi di rinforzo previsti nel progetto esecutivo di miglioramento sismico.

Prestazioni: tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come da normativa vigente, con le limitazioni esposte nelle verifiche di sicurezza, e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti.

Tempo vita: 100 anni.

3.1.4 Strutture portanti costituenti la copertura

Descrizione: come esistenti, modificate dal presente progetto per l'inserimento dei telai e croci metalliche di irrigidimento parziale del piano di copertura.

Collocazione: in copertura.

Modalità d'uso: le strutture di copertura sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio e di resistenza ai fenomeni di instabilità, nei confronti dei carichi di progetto ad esse applicati, mantenendo livelli di deformazione e livelli di sicurezza al di sopra delle richieste di cui alla normativa vigente in materia di costruzioni. Sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica: come esistenti, modificate dal presente progetto per gli interventi di rinforzo previsti nel progetto esecutivo di miglioramento sismico.

Prestazioni: tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come da normativa vigente, con le limitazioni esposte nelle verifiche di sicurezza, e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti.

Tempo vita: 100 anni.

3.2. Manuale e programma di manutenzione

ANOMALIE RISCONTRABILI	TIPOLOGIA CONTROLLO	FREQUENZA CONTROLLO	FREQUENZA INTERVENTO
Verifica generale delle strutture, degli allineamenti e delle verticalità degli elementi. Ricerca lesioni ed eventuali interventi di ripristino	Controllo visivo da parte di tecnico specialista	Massimo 6 mesi/In occasione eventi calamitosi (terremoti e dissesti di qualsiasi natura)	Su necessità
Cedimenti delle strutture fondali	Controllo visivo da parte di tecnico specialista	Massimo 6 mesi/In occasione eventi calamitosi (terremoti e dissesti di qualsiasi natura)	Su necessità
Lesioni nei paramenti murari	Controllo visivo da parte di tecnico specialista	Massimo 6 mesi/In occasione eventi calamitosi (terremoti e dissesti di qualsiasi natura)	Su necessità
Lesione e/o distacco dei copriferri	Controllo visivo	Massimo 6 mesi/In	Su necessità

degli elementi in c.a.	da parte di tecnico specialista	occasione eventi calamitosi (terremoti e dissesti di qualsiasi natura)	
Verifica integrità strutture in c.a. e metalliche a vista per ricerca fessurazione, disgregazioni distacchi riduzione copriferri ed eventuale esposizione delle armature a fenomeni di degrado. Eventuale ripristino copriferri e risarciture localizzate	Controllo visivo da parte di tecnico specialista	Massimo 6 mesi/In occasione eventi calamitosi (terremoti e dissesti di qualsiasi natura)	Su necessità
Ossidazione elementi metallici	Controllo visivo	Massimo 6 mesi	Su necessità
Distacchi e rotture dei materiali compositi FRCC	Controllo visivo da parte di tecnico specialista	Massimo 6 mesi/In occasione eventi calamitosi (terremoti e dissesti di qualsiasi natura)	Su necessità
Ripristino trattamenti protettivi compositi FRCC	Controllo visivo da parte di tecnico specialista	Massimo 6 mesi	Su necessità
Verifica manto di copertura e lattronerie. Eventuale ripristino manto di copertura, lattronerie e impermeabilizzazioni	Controllo visivo	Annuale/In occasione eventi calamitosi (terremoti e dissesti di qualsiasi natura)	Su necessità
Infiltrazioni d'acqua	Controllo visivo	Massimo 6 mesi	Su necessità

Le indicazioni sopra riportate costituiranno gli elementi minimi sui quali basare le ispezioni a carico della struttura. L'esito di ogni ispezione dovrà formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare unitamente alla documentazione tecnica del fabbricato.

Resta inteso che l'edificio, durante la propria vita utile, potrà essere mantenuto integro in esito ad una manutenzione continua e programmata. Esso potrà così svolgere la propria funzione portante nei confronti dei carichi massimi esposti nella relazione di calcolo allegata al progetto di cui il presente Piano di Manutenzione costituisce parte integrante.

Le operazioni di eventuale ripristino dovranno essere affidate a ditte specializzate e progettate in esito ad opportune indagini trattandosi di interventi su strutture esistenti.