

INTERVENTO

**FONDO COMPLEMENTARE AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA**  
**PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE: RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA"**

**PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER ADEGUAMENTO SISMICO E  
MIGLIORAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO POSTO IN VIA GALILEI 1  
COMUNE DI IMOLA**

LOTTO **3050/PN**

**PROGETTO ESECUTIVO**

TAV. RS.STR.04_G1		OGGETTO GENERALI: Piano Di Manutenzione			DATA		
SCALA -					Settembre 2022		
					N. DISEGNO		
VERSIONE	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	PRIMA EMISSIONE			Giugno 2022		N. LEONE	N. LEONE
01	REVISIONE 1			Settembre 2022		N. LEONE	N. LEONE
02							
03							

<p><b>Il Progettista Architettonico</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>	<p><b>Il Progettista Strutturale</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>	<p><b>Il Progettista Impianti Elettrici</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>	<p><b>Il Progettista Impianti Meccanici</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>
<p><b>Il Coordinatore della Sicurezza in Fase Progettuale</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>	<p><b>Il Coordinatore per la progettazione</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>		
<p><b>Responsabile del Procedimento</b></p> <p>Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna</p>	<p><b>Il Dirigente Responsabile del Servizio Tecnico</b></p> <p>Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna</p>	<p><b>Il Direttore Generale</b></p> <p>Avv. Francesco Nitti ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna</p>	<p><b>Il Presidente</b></p> <p>Marco Bertuzzi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna</p>

**OGGETTO:** *Fondo complementare al piano nazionale di ripresa e resilienza programma "sicuro, verde e sociale: riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica".*

**Progetto di manutenzione straordinaria per adeguamento sismico e miglioramento energetico dell'edificio posto in via Galilei 1 Comune di Imola**

# **PIANO DI MANUTENZIONE Rev01**





## Sommario

PREMESSA.....	3
Fondazioni a travi rovesce e/o cordoli in cemento armato .....	3
Fondazioni a platea in cemento armato.....	4
Travi in cemento armato .....	4
Muratura portante esistente e/o nuova.....	6
Cordoli in cemento armato .....	7
Solai in laterocemento .....	9
Elementi in acciaio .....	11
Pareti portanti in muratura ordinaria di laterizio rinforzate con intonaco in spessore sottile (FRCM) e rete in C-FRP.....	12



## PREMESSA

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

Esso rappresenta lo strumento con cui l'utente si rapporta con l'immobile; direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche oppure attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

## Fondazioni a travi rovesce e/o cordoli in cemento armato

### *Descrizione*

Sono fondazioni che presentano una superficie di contatto tra fondazione e terreno di sezione maggiorata.

La forma è costituita da una soletta inferiore con funzione di ripartizione (base) e da una costola che garantisce l'inerzia necessaria.

### *Collocazione*

Nel sottosuolo, per la quota di imposta del piano di campagna vedasi elaborati grafici strutturali.

### *Livello minimo delle prestazioni*

Resistere ai carichi ed alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

### *Anomalie riscontrabili*

Nel caso di errato:

- rapporto di acqua e cemento,
- consistenza e granulometria degli inerti,
- stagionatura.

I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze e macchie,
- fessurazioni e crepe causate da ritiro plastico per essiccamento rapido,
- fessurazioni e crepe causate dalla penetrazione dell'acqua e dal fenomeno del suo gelo e disgelo,
- corrosione delle armature per carbonatazione o per cloruri,
- disgregazione del copriferro per azione espansiva dell'armatura ossidata,
- macchie per flusso di sali, polveri, inquinanti vari.

<u>Controlli</u>	<u>Periodicità</u>
Le strutture di fondazione correttamente eseguite non prevedono alcun tipo di manutenzione.	



## Fondazioni a platea in cemento armato

### Descrizione

Sono fondazioni che presentano una superficie di contatto tra fondazione e terreno continua, senza interruzioni, pari all'area di impronta del fabbricato superiore.

La forma è costituita da una soletta a piastra con funzione di ripartizione.

### Collocazione

Nel sottosuolo, al di sotto dei nuovi vani ascensore, vedasi elaborati grafici strutturali.

### Livello minimo delle prestazioni

Resistere ai carichi ed alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

### Anomalie riscontrabili

Nel caso di errato:

- rapporto di acqua e cemento,
- consistenza e granulometria degli inerti,
- stagionatura.

I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze e macchie,
- fessurazioni e crepe causate da ritiro plastico per essiccamento rapido,
- fessurazioni e crepe causate dalla penetrazione dell'acqua e dal fenomeno del suo gelo e disgelo,
- corrosione delle armature per carbonatazione o per cloruri,
- disgregazione del copriferro per azione espansiva dell'armatura ossidata,
- macchie per flusso di sali, polveri, inquinanti vari.

<u>Controlli</u>	<u>Periodicità</u>
Le strutture di fondazione correttamente eseguite non prevedono alcun tipo di manutenzione.	

## Travi in cemento armato

### Descrizione

Le travi in cemento armato sono preposte a resistere ai carichi verticali.

Le travi sono sollecitate principalmente a flessione.

### Collocazione

Vedasi elaborati grafici strutturali.



### *Livello minimo delle prestazioni*

Resistere ai carichi ed alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

### *Anomalie riscontrabili*

Nel caso di errato:

- rapporto di acqua e cemento,
- consistenza e granulometria degli inerti,
- stagionatura.

I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze e macchie,
- fessurazioni e crepe causate da ritiro plastico per essiccamento rapido,
- fessurazioni e crepe causate dalla penetrazione dell'acqua e dal fenomeno del suo gelo e disgelo,
- corrosione delle armature per carbonatazione o per cloruri,
- disgregazione del copriferro per azione espansiva dell'armatura ossidata,
- macchie per flusso di sali, polveri, inquinanti vari.

È molto importante inoltre rilevare la presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro oppure ad eventuali fenomeni di deterioramento e degrado dei materiali, in quanto può essere prodotto da fenomeni di dissesto dovuti a cedimenti differenziali.

<u>Controlli</u>	<u>Periodicità</u>
Controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio o di locali distacchi del copriferro.	Annuale
Controllo visivo di eventuali sistemi fessurativi che denunciino dissesti in atto.	Annuale

<u>Interventi eventuali</u>	<u>Risorse</u>
Ripristino dell'armatura metallica corrosa.	Vernici, malte e trattamenti specifici.
Pulizia, ripristino e consolidamento del calcestruzzo.	Malte antiritiro e trattamenti specifici.
In caso di sistemi fessurativi in evoluzione consultare un tecnico abilitato che ne determini le cause.	Tecnico incaricato.



## **Muratura portante esistente e/o nuova**

### *Descrizione*

Per muratura si intende un aggregato di elementi artificiali, in laterizio o cemento, oppure di elementi naturali in pietra, sovrapposti in opera gli uni agli altri con interposizione di una malta, che costituisce la sostanza legante.

L'edificio a muratura portante realizza una struttura tridimensionale, in quanto i sistemi di pareti in muratura resistono sia ai carichi verticali che ai carichi orizzontali, come vento e sisma.

Le pareti in muratura sono sollecitate a pressoflessione e taglio.

### *Collocazione*

Vedasi elaborati grafici strutturali.

### *Livello minimo delle prestazioni*

Resistere ai carichi ed alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

### *Anomalie riscontrabili*

Nel caso di:

- impurità presenti nel laterizio o nella sabbia o nell'acqua di impasto della malta,
- trasporto di sali per umidità da risalita capillare o per percolamento,
- stagionatura.

I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze da solfati o carbonato di calcio in assenza di umidità,
- efflorescenze da solfati, nitrati o cloruri in presenza di umidità,
- sollevamento della pittura dalla superficie dell'intonaco,
- distacco dell'intonaco dalla muratura,
- cristallizzazioni aghiformi (barbe),
- umidità proveniente dal suolo o per risalita capillare,
- umidità di condensazione,
- umidità da pioggia battente,
- fessurazioni e crepe causate dalla penetrazione dell'acqua e dal fenomeno del suo gelo e disgelo,
- fessurazioni e crepe causate dalla degradazione dei mattoni e delle malte,

È molto importante inoltre rilevare la presenza di un quadro fessurativo che esuli da eventuali fenomeni di deterioramento e degrado dei materiali, in quanto può essere prodotto da fenomeni di dissesto dovuti a cedimenti differenziali.



<u>Controlli</u>	<u>Periodicità</u>
Controllo visivo dell'opera di eventuali efflorescenze, macchie, distacchi della pittura o dell'intonaco.	Annuale
Controllo visivo di eventuale umidità diffusa o concentrata.	Annuale
Controllo visivo di eventuali sistemi fessurativi che denunciino dissesti in atto.	Annuale

<u>Interventi eventuali</u>	<u>Risorse</u>
Efflorescenze e/o macchie.	Trattamenti specifici a seconda della composizione chimica dei sali e della presenza o meno di umidità; interpellare tecnici qualificati o ditte esperte.
Umidità.	Trattamenti specifici a seconda della provenienza dell'umidità; interpellare tecnici qualificati o ditte esperte.
In caso di sistemi fessurativi in evoluzione consultare un tecnico abilitato che ne determini le cause.	Tecnico incaricato.

## **Cordoli in cemento armato**

### *Descrizione*

I cordoli in elevazione in cemento armato, connessi tra loro, aiutano a realizzare la struttura tridimensionale dell'edificio a muratura portante.

I cordoli in elevazione sono sollecitati a trazione o compressione.

### *Collocazione*

Vedasi elaborati grafici strutturali.

### *Livello minimo delle prestazioni*

Resistere ai carichi ed alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.





### *Anomalie riscontrabili*

Nel caso di errato:

- rapporto di acqua e cemento,
- consistenza e granulometria degli inerti,
- stagionatura.

I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze e macchie,
- fessurazioni e crepe causate da ritiro plastico per essiccamento rapido,
- fessurazioni e crepe causate dalla penetrazione dell'acqua e dal fenomeno del suo gelo e disgelo,
- corrosione delle armature per carbonatazione o per cloruri,
- disgregazione del copriferro per azione espansiva dell'armatura ossidata,
- macchie per flusso di sali, polveri, inquinanti vari.

È molto importante inoltre rilevare la presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro oppure ad eventuali fenomeni di deterioramento e degrado dei materiali, in quanto può essere prodotto da fenomeni di dissesto dovuti a cedimenti differenziali.

<u>Controlli</u>	<u>Periodicità</u>
Controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio o di locali distacchi del copriferro.	Annuale
Controllo visivo di eventuali sistemi fessurativi che denunciino dissesti in atto.	Annuale

<u>Interventi eventuali</u>	<u>Risorse</u>
Ripristino dell'armatura metallica corrosa.	Vernici, malte e trattamenti specifici.
Pulizia, ripristino e consolidamento del calcestruzzo.	Malte antiritiro e trattamenti specifici.
In caso di sistemi fessurativi in evoluzione consultare un tecnico abilitato che ne determini le cause.	Tecnico incaricato.



## Solai in laterocemento

### *Descrizione*

È un elemento orizzontale realizzato con pignatte in laterizio e travetti in cemento armato, destinato a chiudere e suddividere gli spazi in senso verticale, ed ha funzione portante dei carichi verticali che di collegamento e ripartizione delle forze orizzontali.

### *Collocazione*

Vedasi elaborati grafici strutturali.

### *Livello minimo delle prestazioni*

Resistere ai carichi ed alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

Contribuire all'isolamento termico ed acustico.

Tenuta all'acqua nel caso sia di copertura.

### *Anomalie riscontrabili*

Nel caso di errato:

- rapporto di acqua e cemento,
- consistenza e granulometria degli inerti,
- stagionatura,
- disposizione di guaine impermeabili.

I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze e macchie,
- fessurazioni e crepe causate da ritiro plastico per essiccamento rapido,
- fessurazioni e crepe causate dalla penetrazione dell'acqua e dal fenomeno del suo gelo e disgelo,
- corrosione delle armature per carbonatazione o per cloruri,
- disgregazione del copriferro per azione espansiva dell'armatura ossidata,
- macchie per flusso di sali, polveri, inquinanti vari.

È molto importante inoltre rilevare la presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro oppure ad eventuali fenomeni di deterioramento e degrado dei materiali, in quanto può essere prodotto da fenomeni di dissesto dovuti a cedimenti differenziali.



<u>Controlli</u>	<u>Periodicità</u>
Controllo visivo di eventuali distacchi di rivestimenti od intonaci, presenza di umidità, ponti termici od efflorescenze.	Annuale
Controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio o di locali distacchi del copriferro.	Annuale
Controllo visivo di eventuali sistemi fessurativi che denunciino dissesti in atto e della freccia in mezzzeria.	Annuale
Presenza di avvallamenti della superficie di calpestio e di eccesso di vibrazioni sotto carico impulsivo.	Annuale

<u>Interventi eventuali</u>	<u>Risorse</u>
Rifacimento della impermeabilizzazione all'estradosso del solaio	Guaine impermeabilizzanti e trattamenti specifici.
Ripristino dell'armatura metallica corrosa.	Vernici, malte e trattamenti specifici.
Pulizia, ripristino e consolidamento del calcestruzzo.	Malte antiritiro e trattamenti specifici.
In caso di sistemi fessurativi in evoluzione consultare un tecnico abilitato che ne determini le cause.	Tecnico incaricato.



## Elementi in acciaio

### *Descrizione*

Tali elementi sono accessori alla struttura principale, e sono costituiti da travi laminate tipo IPE o HE, tubolari, oppure, nel caso di edifici in muratura portante, da tiranti.

### *Collocazione*

Vedasi elaborati grafici strutturali.

### *Livello minimo delle prestazioni*

Resistere ai carichi ed alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

### *Anomalie riscontrabili*

L'acciaio è un materiale durevole che non modifica le sue caratteristiche nel tempo, oltre a non essere soggetto a fenomeni di disgregazione, eccetto la formazione di ruggine a causa dell'azione dell'umidità; tale formazione può però essere evitata con opportune vernici o film protettivi.

<u>Controlli</u>	<u>Periodicità</u>
Controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio.	Annuale
Controllo visivo della tesatura dei tiranti.	Annuale

<u>Interventi eventuali</u>	<u>Risorse</u>
Trattamento superficiale delle parti soggette a corrosione.	Vernici e prodotti specifici.
Tesatura dei tiranti.	Utilizzo di chiavi dinamometriche.



## **Pareti portanti in muratura ordinaria di laterizio rinforzate con intonaco in spessore sottile (FRCM) e rete in C-FRP**

### Manuale d'uso

#### *Descrizione*

Elementi strutturali in laterizio e malta, a sviluppo superficiale verticale, rinforzati con sistema FRCM armato con rete in C-FRP

#### *Funzione*

Struttura portante verticale sismo resistente.

#### *Modalità d'uso corretto*

Le murature perimetrali in laterizio forato sono state concepite per chiudere perimetralmente l'edificio. La funzione assegnata al rinforzo è di prevenire il ribaltamento esterno e la disgregazione dei paramenti stessi. Non deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità sia delle parti rinforzate che di quelle non oggetto di rinforzo. Si prevede un controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie e/o quadri fessurativi.

### Manuale di manutenzione

#### *Livello minimo di prestazione*

Trattandosi di strutture esistenti, a fronte di una sostanziale assenza di quadri fessurativi, si assume acquisita la capacità di resistere ai carichi gravitazionali storicamente agenti. A seguito dell'esecuzione dell'intervento di rinforzo si dà per acquisita:

- La riduzione della possibilità di disgregazioni del paramento esterno;
- L'incremento della resistenza degli elementi alle sollecitazioni agenti nel piano;
- L'eliminazione di cinematismi (i.e. ribaltamento fuori piano) indotti dalle azioni sismiche agenti sull'edificio nel suo complesso.

#### *Anomalie riscontrabili*

- Distacchi e fessurazioni;
- Comparsa di macchie di umidità;
- Difetti di verticalità e sbandamenti fuori piano;
- Polverizzazione della malta;

#### *Controlli*

- Periodicità: annuale sulle parti visibili, all'occorrenza per le parti non visibili;
- Esecutore: personale tecnico specializzato;
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive.

#### *Interventi manutentivi*

- Esecutore: personale tecnico specializzato.



## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### *PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI*

La vita nominale dell'opera è quella indicata nella apposita relazione di calcolo, pari a 50 anni.

Le strutture dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale.

### *PROGRAMMA DEI CONTROLLI*

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

#### Controlli

- Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo;
- Esecutore: personale tecnico specializzato;
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive;
- Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore.