



**CITTA' di TRAVAGLIATO**

Piazza Libertà 2 – 25039 Travagliato (BS) - c.f. 002935040175

**PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**  
**RELATIVO AI LAVORI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO**  
**DELLA TORRE CIVICA DI PIAZZA LIBERTA'**

ART. 23 - D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50

**CIG. ZEAZA9036E**

Studio di Progettazione

**Rizzinelli e Vezzoli Architetti Associati**

Via Cefalonia 41/a – 25124 Brescia

Arch. Anna Rizzinelli

**INTEGRAZIONE a seguito dell'AUTORIZZAZIONE con PRESCRIZIONI**

Registro: SABAP-BS

Numero di protocollo: 13782

Data protocollazione: 24/09/2020

Segnatura: MIBACT|MIBACT\_SABAP-BS\_UO10|24/09/2020|0013782-P

Titolo

Elaborato

rev.

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

**PG**

**13**

**01**



## INTRODUZIONE

I lavori di restauro presi in esame in questo progetto sono corredati con un documento complementare, denominato Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti, redatto per la conservazione della qualità edilizia nel tempo secondo quanto definito per i progetti esecutivi dall'art. 23 comma 8 del Dlgs n. 50/2016.

Si ricorre all'esecuzione del piano di manutenzione trattandosi di progetto esecutivo al fine di permettere l'individuazione dei percorsi di manutenzione e conservazione dei beni architettonici oggetto dell'intervento, che risultano nello specifico tutti ricadenti nei termini di tutela previsti dal Dlgs n. 42/2004.

Il piano di manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive e di conservazione pianificabili, attraverso il quale si programmano nel tempo gli interventi, si individuano ed allocano le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali, rivolti ad ottimizzare le economie gestionali e organizzative, ad innalzare il livello di prestazionalità dei beni edilizi.

Il manuale di manutenzione viene quindi inteso, come un documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione e conservazione, per poter poi procedere con interventi adeguati.

### Manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione deve fornire *“in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio”* (art. 38 c. 5).

Le parti più importanti del bene sono, dunque, le unità tecnologiche; questa definizione è ripresa da normative UNI inerenti la manutenzione delle opere edili, alle quali il Legislatore fa più volte riferimento. Tra i contenuti del manuale di manutenzione (che rispetto al manuale d'uso ha carattere più tecnico essendo rivolto principalmente ad operatori specializzati), individuati al comma 6 dell'art. 38, troviamo *“il livello minimo delle prestazioni”*.

Ai sensi dell'art. 38 c.6 lettere e) f) g), il progettista deve individuare le anomalie riscontrabili e distinguere le manutenzioni eseguibili dall'utente da quelle eseguibili da personale specializzato.

### Programma di manutenzione

Il terzo ed ultimo documento del piano di manutenzione è il programma di manutenzione.

Il programma di manutenzione deve essere articolato secondo 3 distinti sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni
- il sottoprogramma dei controlli
- il sottoprogramma degli interventi

Il sottoprogramma delle prestazioni, infatti, *“prende in esame, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.”*

# 1. INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIFICHE PARTI OGGETTO DI QUESTA RELAZIONE DI RESTAURO CONSERVATIVO.



## Torre civica

La torre civica parte del complesso di proprietà del comune di Travagliato e domani la piazza libertà, cuore del centro storico della cittadina.

## Linee metodologiche per il restauro degli intonaci

Dal punto di vista del restauro conservativo degli intonaci esterni pongono diversi possibilità interpretative, per tale ragione si rende utile codificare una linea guida o un atteggiamento di pensiero finalizzato a condurre le fasi critiche del restauro.

Premesso che la che la nostra finalità è la conservazione del manufatto e la sua valorizzazione storica, premesso che le superfici parietali esterne della torre presentano almeno due stratificazioni di intonaco, una pre-ottocentesca ed una successiva i restauro di inizio 90, non si possono escludere altre stratificazioni, non documentate ma prevedibili.

Dato per assodato che gli intonaci novecenteschi, per via della loro composizione di sabbia silicea di fiume e calce idrata, quindi povera di calcio, sono disgregati ed hanno perduto lo strato superficie, le coloriture ed anche il sigillante, si procede al consolidamento ed alla conservazione di tutti gli intonaci novecenteschi e non emergeranno al di sotto degli stessi, nei punti di distacco dell'intonaco, porzioni più antiche, policrome o meglio conservate.

Nei punti di raccordo tra le zone novecentesche e quelle più antiche si procede ad eseguire delle stuccature di granulometria variabile che meglio accompagnano visivamente il salto tra le parti e non compromettano la visione unitaria della torre.

La stessa modalità andrà tenuta nel caso di riordino cromatico generale. Le policromie esistenti antiche verranno puntualmente ritoccate ad acquarello tecnica a velatura, mentre le ampie porzioni di raccordo verranno rese armoniche tra loro per mezzo di ampie velature di acqua e calce pigmentata.

Gli intonaci, prima del restauro andranno indagati al fine di individuare le tracce di policromie che possano condurre le scelte cromatiche, che comunque saranno sempre trasparenti.



### La cella campanaria all'interno della torre



La cella campanaria è stata oggetto di intervento negli ultimi anni, per quanto concerne gli intonaci. In questo progetto si prevede il restauro delle travi lignee visibili nella cella, mentre la struttura delle campane sarà oggetto di restauro e verifica puntuale. Le campane saranno comunque oggetto di pulizia.



### Analisi fotografica della Torre Civica

Nella relazione Fotografica **PG 03 (RF)** sono presenti immagini, riprese dal drone e fotografie ravvicinate da cui si può individuare le parti ammalorate degli intonaci, dei legni, dei serramenti, degli elementi lignei e degli elementi di impermeabilizzazione.

Nella fattispecie, **PG 04 (Schede degli interventi)** le problematiche sono approfondite e affrontate in maniera puntuale.

Nello specifico le schede di intervento fanno parte anche di questo piano di Manutenzione, perché da esse si procede con le indicazioni sulle lavorazioni, che saranno in sede esecutiva, verificare ed eventualmente integrate dal 'restauratore' specializzato incaricato come da Capitolato Speciale di Appalto.

**2. ANALISI DEL MANUFATTO – TORRE CIVICA**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Collocazione             | PIAZZA DELLA LIBERTA'   |
| Esposizione              | Esterna priva di copertura  |
| Riferimenti base grafica | AR_01_00<br>AR_02_00_RILIEVO GEOMETRICO<br>AR_03_00_RILIEVO GEOMETRICO<br>AR_04_00_RILIEVO GEOMETRICO<br>AR_05_00_RILIEVO GEOMETRICO<br>AR_06_00_RILIEVO GEOMETRICO<br>AR_07_00_RILIEVO MATERICO<br>AR_08_00_RILIEVO MATERICO<br>AR_09_00_RILIEVO MATERICO<br>AR_10_00_RILIEVO MATERICO<br>AR_11_00_RILIEVO DEGRADO<br>AR_12_00_RILIEVO DEGRADO<br>AR_13_00_RILIEVO DEGRADO<br>AR_14_00_RILIEVO DEGRADO<br>AR_15_00_RILIEVO   |
| Modalità di ispezione    | Visiva, in parte tattile  |
| Materia                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- intonaco novecentesco: calce idrata, sabbia di fiume, residui di gesso e ghiaia di fiume a granulometria media;</li> <li>- Finitura residuale affresco o base dello stesso;</li> <li>- Intonaco ottocentesco : intonaco di calce idrata, polvere di marmo, tracce di gesso e sabbia, finitura a fresco con tracce policrome di pigmenti di cavatura;</li> <li>- Pietra di botticino per i paramenti, il bugnato e le cornici delle finestre;</li> <li>- Elementi metallici: grate dei sopraluce, punzoni delle chiavi strutturali, le chiavi stesse a vista, quadrante dell'orologio, lancette dell'orologio, staffe e supporti metallici, struttura delle campane;</li> <li>- Legno di travi, solai e portoni;</li> </ul> |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mattoni di terracotta per le parti esposte, le parti ricostruite, i pilastri della cella campanaria.</li> </ul>  |
| Tecnica                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stesura a cazzuola a frattazzo per l'intonaco novecentesco</li> <li>- Stesura a cazzuola e lisciatura superficiale a ferro;</li> <li>- Stesura a pennello di pigmenti su intonaco fresco, per la finitura superficiale ad affresco</li> <li>- Taglio e martellinatura superficiale per le pietre</li> <li>- Taglio e levigatura per gli elementi lignei</li> <li>- Forgiatura e levigatura per gli elementi metallici</li> <li>- Manifattura da fornace per i mattoni</li> </ul> |
| Datazioni                     | <p>XVI sec. Per l'edificazione<br/>1400 per gli intonaci trattati affioranti<br/>Gli elementi lapidei laterali seicenteschi, mentre sono da datare alla fine ottocento i bugnati di rivestimento delle facciate<br/>seconda metà del 900 l'intonaco esterno così come i serramenti lignei (finestre e scuretti interni)</p>   |
| Situazione                    | In opera  |
| Supporto                      | Orditura muraria strutturale in pietra calcarea locale alternata a conci in pietra, laterizio e ciottolo di fiume (di medio/grossa dimensione).   |
| Stabilità del supporto        | Ottima  |
| Interventi di restauro        | Si  |
| Data restauro                 | 1908 – primo intervento documentato<br>Seconda metà 900 i restanti  |
| Provenienza dati sul restauro | Parte per deduzione visiva e parte documentale  |
| Tipo di restauro              | Rinzaffi cementizi, pochi sulle facciate in alto, molti nella parte a terra (zoccolatura) e corpi annessi.  |



**3. ANALISI DEL MANUFATTO – TORRE CIVICA – INTONACI LACERTI DI AFFRESCO**

|  |            |                     |   |
|--|------------|---------------------|---|
| Stato di conservazione                     | MEDIOCRE   | Rif. Grafico        | AR_11_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_12_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_13_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_14_00_ RILIEVO DEGRADO  |
| Tipologia del danno                        | Estensione | Grado della lesione | Eventuali cause   |
| 1) Mancanze totali profonde                | 8%         | Grave               | Mancanza totale intonaco sino alla struttura muraria.<br>Parte dettato da caduta spontanea a causa di degrado.  |
| 2) Lesioni                                 | 0,1%       | Medio               | Piccola lesione a lato sud. Potrebbe essere dettata dagli interni e da manomissioni delle chiavi interne (si vede una fessura sottointonaco)  |
| 3) Materiali incongrui, rinzaffi cementizi | 15%        | Grave               | Elementi indebitamente inseriti e non più utilizzati come vecchi impianti elettrici, chiodi, staffe, ecc.<br>Materiali incongrui, tipo malte cementizie che riguardano in misura localizzata i prospetti della torre ed in misura totale la parte bassa fino a 3.00 mt dal suolo della torre. |
| 4) Deposito superficiale incoerente        | 100%       | Lieve               | Polvere atmosferica e residui fumosi, che riguardano la totalità degli intonaci originali e non.  |
| 5) Disgregazione materiale                 | 75%        | Grave               | Riguarda in particolar modo l'intonaco novecentesco, ed è un danno dato da una serie di cause: umidità da infiltrazione, dilatazione dell'acqua a basse   |

|  |  |       |  |
|--|--|-------|--|
|  |  |       | temperature, dilavamento ed esposizione ad agenti atmosferici.   |
| 6) Attacchi batterici  | 5%   | Medio | Presenza di colonie di microrganismi biologici e danno localizzato alla sommità delle coperture.   |
| 7) Umidità da infiltrazione, risalita, Sali di nitrato, percolazioni e concrezioni | 10%  | Medio | Infiltrazioni di acque meteoriche e risalita di umidità nelle zone a contatto con il suolo e con i tetti dei corpi posti alla base.                      |
| 8) Caduta della pellicola pittorica  | 10%  | Medio | Perdita degli strati superficiali della decorazioni a freschi dovuto all'esposizione agli agenti atmosferici e alla conseguente disgregazione materiale. |
| Nota alla tavola di progetto   | La resa grafica dei danni sopra elencati si trova nelle tavole di DEGRADO, e nello specifico, per leggibilità immediata, e nello specifico nelle SCHEDE DI INTERVENTO. |       |  |

**4. ANALISI DEL MANUFATTO – TORRE CIVICA – ELEMENTI LAPIDEI**

|  |  |                     |  |
|--|--|---------------------|--|
| Stato di conservazione                     | MEDIOCRE   | Rif. Grafico        | AR_11_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_12_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_13_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_14_00_ RILIEVO DEGRADO         |
| Tipologia del danno                        | Estensione   | Grado della lesione | Eventuali cause  |
| 1) Mancanze totali profonde                | 20%  | Grave               | Mancanza totale di porzioni lapidee dettate dalla disgregazione materiale.   |
| 2) Lesioni                                 | 5%   | Medio               | Piccola stuccature cementizie  |
| 3) Deposito superficiale incoerente        | 100%   | Lieve               | Polvere atmosferica e residui fumosi, che riguardano la totalità degli elementi lapidei.                                 |
| 4) Disgregazione materiale ed esfoliazione | 75%  | Grave               | Umidità da infiltrazione e dilatazione dell'acqua a basse temperatura, dilavamento ed esposizione ad agenti atmosferici. |
| 6) Attacchi batterici                      | 5%   | Medio               | Presenza di colonie di microrganismi biologici e danno localizzato.  |
| Nota alla tavola di progetto               | La resa grafica dei danni sopra elencati si trova nelle tavole di DEGRADO, e nello specifico, per leggibilità immediata, e nello specifico nelle SCHEDE DI INTERVENTO. |                     |  |

**5. ANALISI DEL MANUFATTO – TORRE CIVICA – ELEMENTI IN TERRACOTTA**

|                                     |  |                     |  |
|-------------------------------------|--|---------------------|--|
| Stato di conservazione              | BUONO  | Rif. Grafico        | AR_11_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_12_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_13_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_14_00_ RILIEVO DEGRADO                       |
| Tipologia del danno                 | Estensione   | Grado della lesione | Eventuali cause  |
| 1) Mancanze totali profonde         | 3%   | Grave               | Mancanza totale di porzioni lapidee dettate dalla disgregazione materiale e da traumi puntuali.  |
| 2) Lesioni                          | 5%   | Medio               | Piccole stuccature cementizie  |
| 3) Deposito superficiale incoerente | 100%   | Lieve               | Polvere atmosferica e residui fumosi, che riguardano la parte della cella in quanto esposta all'esterno.                               |
| 4) Disgregazione materiale          | 75%  | Grave               | Umidità da infiltrazione e dilavamento e dilatazione dell'acqua a basse temperatura, dilavamento ed esposizione ad agenti atmosferici. |
| 6) Attacchi batterici               | 5%   | Medio               | Presenza di colonie di microrganismi biologici e danno localizzato.  |
| Nota alla tavola di progetto        | La resa grafica dei danni sopra elencati si trova nelle tavole di DEGRADO, e nello specifico, per leggibilità immediata, e nello specifico nelle SCHEDE DI INTERVENTO. |                     |  |

**6. ANALISI DEL MANUFATTO – TORRE CIVICA – ELEMENTI IN METALLO**

|   |  |                     |   |
|---|--|---------------------|---|
| Stato di conservazione  | BUONO/MEDIOCRE   | Rif. Grafico        | AR_11_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_12_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_13_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_14_00_ RILIEVO DEGRADO                          |
| Tipologia del danno   | Estensione   | Grado della lesione | Eventuali cause   |
| 1) Deposito superficiale incoerente                           | 100%   | Lieve               | Polvere atmosferica e residui fumosi, che riguardano la parte della cella (strutture metalliche) in quanto esposta all'esterno.           |
| 2) Disgregazione materiale del tipo ossidazione e corrosione. | 75%  | Grave               | Umidità da infiltrazione e dilavamento e dilatazione dell'acqua a basse temperatura, dilavamento ed esposizione ad agenti atmosferici.    |
| 3) Distacchi e lesioni  | 5%   | Grave               | Riguarda in particolare l'orologio sia interno (struttura) che esterno (lancette) ed una parte di zanche ed agganci che vanno sostituiti. |
| Nota alla tavola di progetto                                  | La resa grafica dei danni sopra elencati si trova nelle tavole di DEGRADO, e nello specifico, per leggibilità immediata, e nello specifico nelle SCHEDE DI INTERVENTO. |                     |   |

**7. ANALISI DEL MANUFATTO – TORRE CIVICA – ELEMENTI LIGNEI**

|  |  |                     |  |
|--|--|---------------------|--|
| Stato di conservazione                   | DISCRETO   | Rif. Grafico        | AR_11_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_12_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_13_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_14_00_ RILIEVO DEGRADO<br>AR_15_00_ PROGETTO<br>AR_16_00_ PROGETTO<br>AR_17_00_ PROGETTO<br>AR_18_00_ PROGETTO<br>AR_19_00_ PROGETTO |
| Tipologia del danno                      | Estensione   | Grado della lesione | Eventuali cause  |
| 1) Mancanze totali profonde              | 3%   | Grave               | Mancanza totale di porzioni lapidee dettate dalla rimozione in tempi precedenti.   |
| 2) Fenditure                             | 15%  | Medio               | Lesioni del materiale ligneo dovute a variazioni del grado di umidità interna  |
| 3) Deposito superficiale incoerente      | 100%   | Lieve               | Polvere atmosferica e guano interno per la presenza di piccioni ed altri volatili  |
| 4) Alterazioni degli strati superficiali | 40%  | Medio               | Alterazione delle vernici di finitura delle porte  |
| Nota alla tavola di progetto             | La resa grafica dei danni sopra elencati si trova nelle tavole di DEGRADO, e nello specifico, per leggibilità immediata, e nello specifico nelle SCHEDE DI INTERVENTO. |                     |  |



**8. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – TORRE CIVICA**

Unità tecnologica:

**INFISSI ESTERNI IN LEGNO**

| INTERVENTI  | ATTIVITA'   | FREQUENZA   |
|---|---|---|
| Verifica degli infissi esterni in legno (anche se non oggetto di sostituzione durante l'intervento) | 1. Pulizia generale ed accurata dei serramenti lignei   | Semestrale  |
|   | 2. Verifica di funzionamento delle parti metalliche di ferramenta ed eventuale sostituzione se non funzionanti  | Da effettuarsi in caso di segnalazione e comunque almeno semestralmente |
|   | 3. Verifica delle guarnizioni dei serramenti ed eventuale loro sostituzione in caso di difetti. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. | Triennale   |
|   | 4. Verniciatura delle parti lignee.   | Triennale   |
| Verifica e pulizia delle pareti intonacate nord e ovest   | 1. Visita di verifica dello stato complessivo di conservazione.   | Annuale   |
|   | 2. Pulizia ed eventuale intervento di restauro.   | Quinquennale  |

**MODALITÀ D'USO :**

E' necessario controllare periodicamente l'integrità degli infissi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

**COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO**

Basamento / corpi accessori

Unità tecnologica:

|  |
|--|
| <b>COPERTURE</b>                       |
| <b>Verifiche e lavori di revisione</b> |

**GRONDE e PLUVIALI**

| INTERVENTI                             | ATTIVITA'  | FREQUENZA | RESPONSABILE    |
|--|--|-----------|-----------------|
| GRONDE E PLUVIALI                      | Verifica a vista dello stato di conservazione e individuazione di eventuali parti mancanti e staccate, pulitura gronde | Annuale   | Ufficio Tecnico |
| Rischi potenziali                      | Caduta dall'alto, fermento con attrezzature manuali.   | Annuale   |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio | Cintura di sicurezza, casco di protezione, DPI individuali   |           |                 |
| Dispositivi ausiliari in locazione     | fissaggio della cintura alla struttura tramite le aperture sul tetto   |           |                 |
| Osservazioni                           |  |           |                 |

**MODALITÀ D'USO :**

E' necessario controllare periodicamente l'integrità degli infissi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

**COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO**

- Copertura Torre
- perimetro in corrispondenza di sporti laterali
- copertura corpi accessori

Unità tecnologica:

|  |
|--|
| <b>COPERTURE</b>                       |
| <b>Verifiche e lavori di revisione</b> |

#### MANTO DI COPERTURA

| INTERVENTI                             | ATTIVITA'   | FREQUENZA | RESPONSABILE    |
|--|---|-----------|-----------------|
| MANTO DI COPERTURA                     | Verifica a vista della condizione e del posizionamento delle tegole; pulizia; sostituzione di tegole; riposizionamento; Verifica della tenuta dell'impermeabilizzazione | Annuale   | Ufficio Tecnico |
| Rischi potenziali                      | Caduta dall'alto.   | Annuale   |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio | Cintura di sicurezza, casco di protezione, DPI individuali  |           |                 |
| Dispositivi ausiliari in locazione     | Fissaggio della cintura alla struttura tramite le aperture sul tetto  |           |                 |
| Osservazioni                           |   |           |                 |

#### MODALITÀ D'USO :

E' necessario controllare periodicamente l'integrità degli infissi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

#### COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO

- Copertura

Unità tecnologica:

|  |
|--|
| <b>COPERTURE</b>                       |
| <b>Verifiche e lavori di revisione</b> |

#### STRUTTURE DI COPERTURA

| INTERVENTI                             | ATTIVITA'  | FREQUENZA | RESPONSABILE    |
|--|--|-----------|-----------------|
| STRUTTURE DI COPERTURA                 | Verifica a vista della condizione delle strutture lignee e degli elementi di condizionamento;<br>Verifica allineamento degli elementi, inflessione, ammaloramenti, umidità | Annuale   | Ufficio Tecnico |
| Rischi potenziali                      | Caduta dall'alto.  | Annuale   |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio | Cintura di sicurezza, casco di protezione, DPI individuali   |           |                 |
| Dispositivi ausiliari in locazione     | Scale portatili  |           |                 |
| Osservazioni                           | Eventuale riparazione elementi di condizionamento nodi   |           |                 |

#### MODALITÀ D'USO :

E' necessario controllare periodicamente l'integrità degli infissi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

#### COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO

- Copertura

Unità tecnologica:

|  |
|--|
| <b>STRUTTURE METALLICHE</b>            |
| <b>Verifiche e lavori di revisione</b> |

| INTERVENTI                                     | ATTIVITA'  | FREQUENZA | RESPONSABILE    |
|--|--|-----------|-----------------|
| <b>CONTROVENTATURA<br/>/ELEMENTI METALLICI</b> | Verifica a vista della condizione delle strutture metalliche a vista; Verifica delle imbullonature; ossidazioni, rotture, integrità delle strutture. | Annuale   | Ufficio Tecnico |
| Rischi potenziali                              | Abrasioni, Tagli.  |           |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio         | DPI individuali  |           |                 |
| Dispositivi ausiliari in locazione             |  |           |                 |
| Osservazioni                                   | Eventuale riparazione locali   | Annuale   |                 |

| INTERVENTI                             | ATTIVITA'  | FREQUENZA | RESPONSABILE    |
|--|--|-----------|-----------------|
| <b>TIRANTI</b>                         | Verifica dello stato di tensionamento dei tiranti sottopavimento; Verifica delle imbullonature, Pulizia delle scatolette di ispezione. | Annuale   | Ufficio Tecnico |
| Rischi potenziali                      | Abrasioni, Tagli.  |           |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio | DPI individuali  |           |                 |
| Dispositivi ausiliari in locazione     |  |           |                 |
| Osservazioni                           | Eventuale riparazione locali   | Annuale   |                 |

**STRUTTURE MURARIE**
**Verifiche e lavori di revisione**

| INTERVENTI                             | ATTIVITA'   | FREQUENZA  | RESPONSABILE    |
|--|---|------------|-----------------|
| <b>MURATURE</b>                        | Verifica a vista del quadro fessurativo ed eventuali distacchi; Verifica dello stato di conservazione dei giunti; distacchi e eventuali cadute. | Semestrale | Ufficio Tecnico |
| Rischi potenziali                      |   |            |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio | DPI individuali   |            |                 |
| Dispositivi ausiliari in locazione     |   |            |                 |
| Osservazioni                           | Esecuzione di piccole riparazioni   |            |                 |

**MODALITÀ D'USO :**

E' necessario controllare periodicamente l'integrità degli infissi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.



Unità tecnologica:

|  |
|--|
| <b>FINITURE INTERNE</b>                |
| <b>Verifiche e lavori di revisione</b> |

| INTERVENTI                               | ATTIVITA'   | FREQUENZA    | RESPONSABILE    |
|--|---|--------------|-----------------|
| <b>INTONACI (superfici non decorate)</b> | Verifica dello stato di conservazione dell'intonaco, ripresa e reintegrazione di piccole parti, fissaggio di zone in fase di distacco | Ogni 2 anni. | Ufficio Tecnico |
| Rischi potenziali                        | Caduta dall'alto  |              |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio   | Cintura di sicurezza, casco di protezione, DPI individuali  |              |                 |
| Dispositivi ausiliari in locazione       | Trabattello ad uso interno  |              |                 |
| Osservazioni                             | Esecuzione di piccole riparazioni / pulitura  |              |                 |

| INTERVENTI                             | ATTIVITA'   | FREQUENZA    | RESPONSABILE    |
|--|---|--------------|-----------------|
| <b>PAVIMENTAZIONE</b>                  | Verifica dello stato di conservazione della pavimentazione, verifica elementi staccati e giunti | Ogni 2 anni. | Ufficio Tecnico |
| Rischi potenziali                      | Abrasioni   |              |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio | DPI individuali   |              |                 |

|                                    |                                   |  |  |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Dispositivi ausiliari in locazione |                                   |  |  |
| Osservazioni                       | Esecuzione di piccole riparazioni |  |  |

| INTERVENTI                             | ATTIVITA'  | FREQUENZA    | RESPONSABILE    |
|--|--|--------------|-----------------|
| <b>INFISSI</b>                         | Verifica dello stato di conservazione e funzionamento degli infissi;<br>Verifica della tenuta di cardini e fermavetri; Verifica della tenuta all'aria e all'acqua. | Ogni 2 anni. | Ufficio Tecnico |
| Indispensabile                         | SI   |              |                 |
| Rischi potenziali                      | Abrasioni  |              |                 |
| Attrezzature di sicurezza in esercizio |  |              |                 |
| Dispositivi ausiliari in locazione     |  |              |                 |
| Osservazioni                           | Esecuzione di piccole riparazioni  |              |                 |

**MODALITÀ D'USO :**

E' necessario controllare periodicamente l'integrità degli infissi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

## 9. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE - SPECIFICA

### 1 - PREMESSA

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione comprensivo del programma di manutenzione.

### 2 - DESCRIZIONE DELL'OPERA

Gli interventi strutturali che verranno descritti nel seguente capitolo, secondo quanto previsto capitolo 8 del D.M. Infrastrutture 17.01.2018 e s.m.i. sono classificabili come INTERVENTI DI RIPARAZIONE O LOCALI. Nello specifico le strutture verranno verificate con i carichi previsti per gli *"Ambienti suscettibili di affollamento – Cat. C3"* (riferimento capitolo 3.1.4 del D.M. Infrastrutture 17.01.2018 e s.m.i.) pur consapevole che l'accesso alle strutture dovrà essere regolamentato e limitato per il mantenimento di ragionevoli condizioni di sicurezza.

Per maggior chiarezza, verranno allegati a questa relazione degli elaborati grafici con piante, sezioni e particolari esecutivi degli interventi proposti.

#### **2.1 - Intervento sul solaio quota + 13.97**

Il solaio verrà completato mediante l'inserimento delle seguenti strutture:

- n. 2 travi principali in acciaio tipo IPE180 poste ai lati delle travi principali lignee attualmente esistenti a sostegno delle sovrastanti strutture. Tali travi saranno inserite in appositi fori realizzati nella muratura successivamente riempiti con malta cementizia premiscelata espansiva;
- n. 2 travi secondarie in acciaio tipo IPE180 che verranno alloggiate in fori già esistenti nella muratura; tali fori verranno successivamente riempiti con malta cementizia premiscelata espansiva;
- inserimento di un doppio assito in castagno spessore minimo 3 cm ogni tavola. L'assito superiore sarà inclinato di 45° rispetto a quello sottostante. L'assito dovrà inoltre essere collegato alla muratura esistente mediante un profilo in acciaio L100x8 opportunamente spinottato alla struttura esistente mediante barre Ø16 inghisate con resina epossidica specifica.

## **2.2 - Intervento sul solaio quota + 17.10**

Il solaio verrà rinforzato mediante l'inserimento delle seguenti strutture:

- n. 3 travi principali in acciaio tipo HEA160 poste ortogonalmente all'orditura lignea esistente. Tali travi saranno inserite in appositi fori realizzati nella muratura successivamente riempiti con malta cementizia premiscelata espansiva. Le travi in acciaio serviranno inoltre per sostenere la sovrastante scala chiocciola di nuova realizzazione;
- inserimento di un assito in castagno spessore minimo 3 cm ogni tavola superiormente a quello esistente e inclinato di 45° rispetto ad esso. L'assito dovrà inoltre essere collegato alla muratura esistente mediante un profilo in acciaio L100x8 opportunamente spinottato alla struttura esistente mediante barre Ø16 inghisate con resina epossidica specifica.

## **2.3 - Intervento sul solaio quota + 22.05**

A questo livello è previsto il rifacimento completo del solaio. Considerate infatti le esigue dimensioni di quello esistente (circa 3,80x3,80 m) e la necessità di realizzare un foro di circa 1,50x1,50 m per l'inserimento della nuova scala a chiocciola, risulta particolarmente complesso il sostegno della porzione rimanente se non mediante l'esecuzione di opere invasive che andrebbero in ogni caso a compromettere l'originalità della struttura preesistente.

Verranno pertanto realizzate le seguenti nuove opere:

- nuova struttura portante realizzata da travi in acciaio tipo IPE180 inserite in appositi fori realizzati nella muratura successivamente riempiti con malta cementizia premiscelata espansiva;
- nuovo solaio in lamiera grecata con getto di completamento di calcestruzzo in opera di spessore totale 12 cm;
- il nuovo solaio dovrà inoltre essere collegato alla muratura esistente mediante un profilo in acciaio L50x100x8 opportunamente spinottato alla struttura esistente mediante barre Ø12 inghisate con resina epossidica specifica.

## **2.4 - Rinforzo scala**

Le scale esistenti verranno mantenute. Si dovrà tuttavia procedere con la realizzazione di alcune strutture in acciaio necessarie sia per il sostegno del parapetto di nuova realizzazione che per il miglioramento della portata della scala stessa. Nello specifico:

- inserimento nella muratura di nuove mensole in acciaio HEA160 previa realizzazione di fori nella muratura e successivo riempimento con malta cementizia premiscelata espansiva;

- rinforzo della “RAMPA 2” (rampa scale da piano terra a primo orizzontamento) mediante inserimento di n. 2 nuovi cosciali in acciaio IPE180 a sostegno di quelli esistenti in legno.

### 3 - MANUALE D'USO

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti dell'opera, con particolare riferimento alle parti che possono generare rischi per un uso scorretto. Il manuale d'uso contiene informazioni sulla collocazione delle parti interessate nell'intervento, la loro rappresentazione grafica, descrizione e modalità di uso corretto.

#### **3.1 - Struttura n.1 - Travi in legno**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Descrizione:</b>              | Strutture orizzontali o inclinate che trasferiscono i carichi a pilastri o pareti. |
| <b>Collocazione:</b>             | Vedi tavole disegni esecutivi.   |
| <b>Rappresentazione grafica:</b> | Vedi tavole particolari costruttivi.   |
| <b>Modalità d'uso corretto:</b>  | Trasferire i carichi dei solai alle strutture verticali.                           |

#### **3.2 - Struttura n.2 - Travi in acciaio**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Descrizione:</b>              | Strutture orizzontali o inclinate che trasferiscono i carichi a pilastri o pareti. |
| <b>Collocazione:</b>             | Vedi tavole disegni esecutivi.   |
| <b>Rappresentazione grafica:</b> | Vedi tavole particolari costruttivi.   |
| <b>Modalità d'uso corretto:</b>  | Trasferire i carichi dei solai alle strutture verticali.                           |

#### **3.3 - Struttura n.3 - Collegamenti in acciaio**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Descrizione:</b>              | Collegamenti tra le strutture in legno e tra strutture in legno e in cemento armato.                            |
| <b>Collocazione:</b>             | Vedi tavole disegni esecutivi.  |
| <b>Rappresentazione grafica:</b> | Vedi tavole particolari costruttivi.  |
| <b>Modalità d'uso corretto:</b>  | Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al livello inferiore. |

#### 4 - MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'intervento. Esso contiene il livello minimo accettabile delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle che non lo sono.

Il programma di manutenzione fissa delle manutenzioni e dei controlli da eseguire in seguito a scadenze preventivamente fissate.

##### **4.1 - Struttura n.1 - Travi in legno**

|  |   |
|--|---|
| <b>Collocazione:</b>                             | Vedi tavole disegni esecutivi.  |
| <b>Rappresentazione grafica:</b>                 | Vedi tavole particolari costruttivi.  |
| <b>Livello minimo delle prestazioni:</b>         | Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con legno conforme alle prescrizioni di progetto. |
| <b>Anomalie riscontrabili:</b>                   | Deterioramento per esposizione agli agenti atmosferici; attacco da parte di parassiti.                      |
| <b>Tipo di controllo:</b>                        | Controllo a vista.  |
| <b>Periodicità dei controlli e operatore:</b>    | Ogni anno, effettuato dall'utente.  |
| <b>Tipo di intervento:</b>                       | Applicazione di prodotti protettivi impregnanti; trattamento con prodotti antitarlo.                        |
| <b>Periodicità degli interventi e operatore:</b> | Ogni 5 anni, effettuato da personale specializzato.   |

##### **4.2 - Struttura n.2 - Travi in acciaio**

|  |   |
|--|---|
| <b>Collocazione:</b>                             | Vedi tavole disegni esecutivi.  |
| <b>Rappresentazione grafica:</b>                 | Vedi tavole particolari costruttivi.  |
| <b>Livello minimo delle prestazioni:</b>         | Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con acciaio conforme alle prescrizioni di progetto. |
| <b>Anomalie riscontrabili:</b>                   | Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione.                                      |
| <b>Tipo di controllo:</b>                        | Controllo a vista.  |
| <b>Periodicità dei controlli e operatore:</b>    | Ogni anno, effettuato da personale specializzato.   |
| <b>Tipo di intervento:</b>                       | Applicazione di prodotti antiruggine e ripristino dello strato protettivo.                                    |
| <b>Periodicità degli interventi e operatore:</b> | Quando necessario, effettuato da personale specializzato.   |



**4.3 - Struttura n.3 - Collegamenti in acciaio**

|  |   |
|--|---|
| <b>Collocazione:</b>                             | Vedi tavole disegni esecutivi.  |
| <b>Rappresentazione grafica:</b>                 | Vedi tavole particolari costruttivi.  |
| <b>Livello minimo delle prestazioni:</b>         | Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con acciaio conforme alle prescrizioni di progetto.   |
| <b>Anomalie riscontrabili:</b>                   | Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione. Serraggio non ottimale.  |
| <b>Tipo di controllo:</b>                        | Controllo a vista.  |
| <b>Periodicità dei controlli e operatore:</b>    | Ogni anno, effettuato dall'utente.  |
| <b>Tipo di intervento:</b>                       | Applicazione di prodotti protettivi antiruggine e ripristino dello strato protettivo. Verifica serraggio ed eventuale ripristino delle resistenze previste in progetto. |
| <b>Periodicità degli interventi e operatore:</b> | Ogni anno, effettuato da personale specializzato  |