

COMUNE DI CALENDASCO

**CONSOLIDAMENTO DI PARTE DELL'ALA  
NORD-OVEST DEL CASTELLO DI  
CALENDASCO**

**ALLEGATO 3  
PIANO DI MANUTENZIONE**

Piacenza, aprile 2025

## **PREMESSA**

Il presente Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera è da considerarsi come elemento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Tale piano di manutenzione delle strutture, coordinato con quello generale della costruzione, costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. Viene corredato del manuale d'uso, del manuale di manutenzione e del programma di manutenzione delle strutture.

## **TIPO DI INTERVENTO**

L'intervento in oggetto si configura ai fini sismici come intervento di RIPARAZIONE O INTERVENTO LOCALE secondo il § 8.4.1 delle NTC 2018.

Interventi di questo tipo riguardano singole parti e/o elementi della struttura. Essi non devono cambiare significativamente il comportamento globale delle costruzione e sono volti a conseguire una o più delle finalità di cui al § 8.4.1. Nel caso in oggetto:

- ripristinare, rispetto alla configurazione precedente al danno, le caratteristiche iniziali di elementi o parte danneggiate
- migliorare le caratteristiche di resistenza e/o duttilità di elementi o parti, anche non danneggiati

## **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Oggetto del presente progetto sono le opere di consolidamento di parte dell'ala sud-ovest del castello di Calendasco, nell'ambito della riqualificazione del bene, con messa in sicurezza strutturale, realizzazione di nuovi servizi igienici e realizzazione delle "cucine francigene"

L'intervento strutturale consiste in:

- rifacimento del solaio d'interpiano nella tipologia legno-calcestruzzo, con collegamento perimetrale alle strutture esistenti
- completamento dell'intervento in fondazione di cui al Bando Giovani, con realizzazione di cordoli interni sui lati nord e ovest.

A piano terra, per conferire maggiore uniformità al piano di posa del vespaio, si prevede la realizzazione di una cappa in CA, armata con rete e collegata perimetralmente alle murature.

## **OPERE DI ELEVAZIONE IN MURATURA**

Elementi del sistema edilizio aventi il compito di resistere alle azioni verticali ed orizzontali agenti sulla parte di struttura fuori terra e di trasmetterle alle opere di fondazione.

### **LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.
- Adeguata resistenza meccanica a compressione.
- Buona resistenza termica ed un'elevata permeabilità al passaggio del vapor acqueo.
- Adeguata resistenza al fuoco.

### **MODALITA' DI CONTROLLO**

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

### **PERIODICITA'**

- Annuale.

### **PROBLEMI RISCONTRABILI**

- Insorgere di efflorescenze o comparsa di muffe.
- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Disgregazione o deterioramento del laterizio
- Movimenti relativi fra i giunti.

### **POSSIBILI CAUSE**

- Alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua.

**TIPO DI INTERVENTO** (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Ripristino di parti strutturali.

### **STRUMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA**

- Vernici, malte e trattamenti speciali.
- Prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici.

## **OPERE IN ACCIAIO**

Elementi del sistema edilizio orizzontali e verticali, aventi il compito di resistere alle azioni di progetto e di trasmetterle alle fondazioni ed alle altre parti strutturali ad essi collegate.

### **LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

- Elevata resistenza meccanica.
- Adeguata resistenza al fuoco.

### **MODALITA' DI CONTROLLO**

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

### **PERIODICITA'**

- Annuale.

### **PROBLEMI RISCONTRABILI**

- Possibili distacchi fra i vari componenti.
- Perdita della capacità portante.
- Rottura dei punti di saldatura.
- Cedimento delle giunzioni bullonate.
- Fenomeni di corrosione.
- Perdita della protezione ignifuga.

### **POSSIBILI CAUSE**

- Anomali incrementi dei carichi da sopportare.
- Fenomeni atmosferici.
- Incendi.

### **TIPO DI INTERVENTO** (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Verifica del serraggio fra gli elementi giuntati.
- Ripristino della protezione ignifuga.
- Verniciatura.

### **EVENTUALI ACCORGIMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA**

- Vernici ignifughe.
- Altri additivi specifici.

## OPERE IN LEGNO

Elementi del sistema edilizio aventi il compito di resistere alle azioni di progetto e di trasmetterle alle fondazioni ed alle altre parti strutturali ad essi collegate.

### TRATTAMENTI SUPERFICIALI EFFETTUATI ALL'ORIGINE

- Legno: pitturazione e trattamento antitarlo
- Carpenteria metallica standard (Rondelle, chiodi, viti, barre filettate, scarpe, angolari, nastri,...): /
- Carpenteria metallica su misura: Elementi filettati (tiranti, bulloni calibrati, perni,...): minio

### CLASSE/I DI SERVIZIO

In considerazione della zona climatica della località di realizzazione e del suo utilizzo dichiarato si ritengono applicabili le istruzioni relative alla classe di servizio 1

### ISTRUZIONI GENERALI PER IL MANTENIMENTO DELLE CARATTERISTICHE FISICO – MECCANICHE (E DELL'ASPETTO ESTETICO)

**CLASSE DI SERVIZIO 1** (strutture al chiuso o al coperto in climi poco umidi): umidità dell'aria a 20° superiore al 65% solo poche settimane all'anno).

#### **LEGNO LAMELLARE E/O MASSICCIO**

Non si prescrive alcun intervento periodico. Qualora se ne ravvisi la necessità a causa di attacchi evidenti da parte di muffe e/o parassiti si procederà all'intervento localizzato mediante l'utilizzo di prodotti antimuffa e/o antiparassitari specifici disponibili in commercio.

Generalmente le zone più sensibili sono quelle in cui gli elementi sono poco ventilati e quindi l'umidità può ristagnare (ammorsature nelle murature, superfici nascoste da piastre in acciaio avvolgenti, giochi acciaio-legno attorno a perni, bulloni, chiodi, ecc.). Sono da considerare naturali e irreversibili (ma non pericolosi dal punto di vista meccanico) storcimenti e spaccature longitudinali del legno massiccio nonché variazioni del colore originale (i pigmenti contenuti negli impregnanti utilizzati tendono a divenire più scuri con l'esposizione alla luce); fessurazioni longitudinali e variazioni di colore sono possibili, in misura minore, anche sugli elementi in legno lamellare.

#### **PIASTRE DI COLLEGAMENTO IN ACCIAIO**

Non si prescrive alcun intervento periodico. Qualora se ne ravvisi la necessità a causa di evidente ossidazione si procederà all'intervento localizzato mediante l'utilizzo di prodotti specifici antiruggine disponibili in commercio (NB: preparare accuratamente le superfici da trattare secondo le prescrizioni contenute nelle schede tecniche ad essi allegate).

#### **TIRANTI IN ACCIAIO**

Si prescrive di effettuare periodicamente (la prima volta dopo 6 mesi dall'assemblaggio ed in seguito almeno una volta all'anno) il controllo e l'eventuale ripristino della tesatura di tali elementi la cui funzione statica è fondamentale soprattutto in zone sismiche e/o molto ventilate. Valgono le prescrizioni di cui alle piastre di collegamento in acciaio in caso di ossidazione localizzata.

#### **COLLEGAMENTI BULLONATI**

Si prescrive di effettuare periodicamente (la prima volta dopo 6 mesi dall'assemblaggio ed in seguito almeno una volta all'anno) il controllo e l'eventuale ripristino del serraggio dei bulloni. Valgono le prescrizioni di cui alle piastre di collegamento in acciaio in caso di ossidazione localizzata.

**CLASSE DI SERVIZIO 2** (strutture chiuse particolari quali piscine coperte, o al coperto in climi molto umidi, o scoperte in climi mediamente umidi): umidità dell'aria a 20° superiore al 85% solo poche settimane all'anno.

**LEGNO LAMELLARE E/O MASSICCIO**

Si prescrive almeno un intervento biennale mediante l'applicazione di impregnante dello stesso tipo e marca di quello applicato inizialmente. Qualora se ne ravvisi la necessità a causa di attacchi evidenti da parte di muffe e/o parassiti si procederà all'intervento localizzato mediante l'utilizzo di prodotti antimuffa e/o antiparassitari specifici disponibili in commercio. Per strutture scoperte si consiglia la finitura delle superfici mediante l'applicazione periodica di cere da legno meglio il posizionamento di scossaline metalliche a protezione dagli agenti atmosferici. Generalmente le zone più sensibili sono quelle in cui gli elementi sono poco ventilati e quindi l'umidità può ristagnare (ammorsature nelle murature, superfici nascoste da piastre in acciaio avvolgenti, giochi acciaio-legno attorno a perni, bulloni, chiodi, ecc). Sono da considerare naturali e irreversibili (ma non pericolosi dal punto di vista meccanico) storcimenti e spaccature longitudinali del legno massiccio nonché variazioni del colore originale (i pigmenti contenuti negli impregnanti utilizzati tendono a divenire più scuri con l'esposizione alla luce); fessurazioni longitudinali e variazioni di colore sono possibili, in misura minore, anche sugli elementi in legno lamellare.

**PIASTRE DI COLLEGAMENTO IN ACCIAIO**

Si prescrive di controllare almeno biennialmente tutti i collegamenti al fine di impedire che vengano trascurati eventuali fenomeni di ossidazione. Qualora se ne ravvisi la necessità si procederà all'intervento localizzato mediante l'utilizzo di prodotti specifici antiruggine disponibili in commercio (NB: preparare accuratamente le superfici da trattare secondo le prescrizioni contenute nelle schede tecniche ad essi allegate).

**TIRANTI IN ACCIAIO**

Si prescrive di effettuare periodicamente (la prima volta dopo 6 mesi dall'assemblaggio ed in seguito almeno una volta all'anno) il controllo e l'eventuale ripristino della tesatura di tali elementi la cui funzione statica è fondamentale soprattutto in zone sismiche e/o molto ventilate. Valgono le prescrizioni di cui alle piastre di collegamento in acciaio in caso di ossidazione localizzata.

**COLLEGAMENTI BULLONATI**

Si prescrive di effettuare periodicamente (la prima volta dopo 6 mesi dall'assemblaggio ed in seguito almeno una volta all'anno) il controllo e l'eventuale ripristino del serraggio dei bulloni. Valgono le prescrizioni di cui alle piastre di collegamento in acciaio in caso di ossidazione localizzata.

**CLASSE DI SERVIZIO 3** (strutture scoperte in climi molto umidi quali passerelle sui corsi d'acqua o marine): umidità dell'aria a 20° superiore a quella prevista nella classe di servizio 2.

**LEGNO LAMELLARE E/O MASSICCIO**

Si prescrive almeno un intervento annuale mediante l'applicazione di impregnante dello stesso tipo e marca di quello applicato inizialmente. Sono in questo caso da preferire impregnanti dotati di contemporanea azione antimuffa e insetticida (antitarlo). Qualora se ne ravvisi la necessità a causa di attacchi evidenti da parte di muffe e/o parassiti si procederà all'intervento localizzato mediante l'utilizzo di prodotti antimuffa e/o antiparassitari specifici disponibili in commercio (NB: preparare accuratamente le superfici da trattare secondo le indicazioni contenute nelle schede tecniche ad essi allegata). Per strutture scoperte è vivamente consigliata la finitura delle superfici mediante l'applicazione periodica di cere da

legno o meglio il posizionamento di scossaline metalliche a protezione dagli agenti atmosferici. Generalmente le zone più sensibili sono quelle in cui gli elementi sono poco ventilati e quindi l'umidità può ristagnare (ammorsature nelle murature, superfici nascoste da piastre in acciaio avvolgenti, giochi acciaio-legno attorno a perni, bulloni, chiodi, ecc). Sono da considerare naturali e irreversibili (ma non pericolosi dal punto di vista meccanico) storcimenti e spaccature longitudinali del legno massiccio nonché variazioni del colore originale (i pigmenti contenuti negli impregnanti utilizzati tendono a divenire più scuri con l'esposizione alla luce); fessurazioni longitudinali e variazioni di colore sono possibili, in misura minore, anche sugli elementi in legno lamellare.

#### **PIASTRE DI COLLEGAMENTO IN ACCIAIO**

Si prescrive di controllare almeno annualmente tutti i collegamenti al fine di impedire che vengano trascurati eventuali fenomeni di ossidazione. Qualora se ne ravvisi la necessità si procederà all'intervento localizzato mediante l'utilizzo di prodotti specifici antiruggine disponibili in commercio (NB: preparare accuratamente le superfici da trattare secondo le prescrizioni contenute nelle schede tecniche ad essi allegate).

#### **TIRANTI IN ACCIAIO**

Si prescrive di effettuare periodicamente (la prima volta dopo 6 mesi dall'assemblaggio ed in seguito almeno una volta all'anno) il controllo e l'eventuale ripristino della tesatura di tali elementi la cui funzione statica è fondamentale soprattutto in zone sismiche e/o molto ventilate. Valgono le prescrizioni di cui alle piastre di collegamento in acciaio in caso di ossidazione localizzata.

#### **COLLEGAMENTI BULLONATI**

Si prescrive di effettuare periodicamente (la prima volta dopo 6 mesi dall'assemblaggio ed in seguito almeno una volta all'anno) il controllo e l'eventuale ripristino del serraggio dei bulloni. Valgono le prescrizioni di cui alle piastre di collegamento in acciaio in caso di ossidazione localizzata.

### **TUTTE LE CLASSI DI SERVIZIO**

Qualora, nonostante gli interventi effettuati, il degrado di alcuni elementi sia troppo elevato, è preferibile ricorrere alla sostituzione immediata degli stessi.

## **OPERE ORIZZONTALI O INCLINATE IN CEMENTO ARMATO**

Elementi del sistema edilizio aventi il compito di resistere alle azioni verticali e di trasmetterle alle altre parti strutturali ad essi collegate. Fungono da collegamento alle pareti perimetrali.

### **LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.
- Buona resistenza termica.
- Coibenza acustica soddisfacente.
- Adeguata resistenza al fuoco.

### **CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI**

- Calcestruzzo:  $R_{ck}$  minimo: 30 N/mm<sup>2</sup>.

### **MODALITA' DI CONTROLLO**

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

### **PERIODICITA'**

- Annuale.

### **PROBLEMI RISCOVRABILI**

- Insorgere di efflorescenze o comparsa di muffe.
- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.
- Disgregazione o deterioramento del cemento con conseguente perdita degli aggregati.
- Movimenti relativi fra i giunti.
- Formazioni di bolle d'aria.

### **POSSIBILI CAUSE**

- Anomalie incrementi dei carichi da sopportare.

### **TIPO DI INTERVENTO** (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato.
- Protezione dei calcestruzzi da azioni disgreganti,
- Protezione delle armature da azioni disgreganti.

### **STRUMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA**

- Vernici, malte e trattamenti speciali.
- Prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici.