

PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

(Ai sensi del D.M. 17.01.2018, art. 10.1)

1. Premessa.

Il presente Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera è relativo alle opere strutturali di immobili facenti parte del Parco Archeologico di Segesta.

E' 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.

Il Progettista strutturale
Arch. Benedetto Musillami

MANUALE DI MANUTENZIONE

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: Opere di fondazione

Elementi del sistema edilizio atti a trasmettere al terreno le azioni esterne e il peso proprio della struttura.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

MODALITA' DI CONTROLLO

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

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCOINTRABILI

- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.
- Disgregazione del copriferro con evidenza barre di armatura

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 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.

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: Opere di elevazione in cemento armato (travi e pilastri).

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.

CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI

- Calcestruzzo: Rck minimo: 30 N/mm².
- Acciaio B450C

MODALITA' DI CONTROLLO

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

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCOINTRABILI

- 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

- 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 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.

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: PARETI IN MURATURA

Descrizione: Strutture verticali portanti costruite con elementi artificiali o naturali collegati con strati di malta, che trasferiscono al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le pareti di muratura sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di schiacciamento, flessione e taglio 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: Vedi disegni esecutivi allegati.

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 non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Attacco biologico

Descrizione: Presenza di muffe biologiche che si manifestano come un deposito superficiale di microrganismi di colore variabile anche con nascita di vegetazione caratterizzata dalla formazione di muschi e piante lungo la superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici e a fattori ambientali esterni; infiltrazioni di acqua e/o umidità in microfessure o cavità presenti sulla superficie dell'elemento. **Effetto:** Degrado generalizzato dell'elemento strutturale; possibile creazione di crepe e fessure. **Valutazione:** Lieve

Risorse necessarie: Interventi specifici di pulizia; malte; stucchi; opere provvisorie; attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deterioramento

Descrizione: Deterioramento degli elementi artificiali o naturali per esposizione agli agenti atmosferici che si può presentare con erosione e sgretolamenti superficiali, fessurazioni, decolorazione o presenza di macchie di varia natura.

Cause: Agenti atmosferici; ammaloramenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.

Effetto: Calo della durabilità, riduzione della stabilità della parete.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, stucchi, malte.

Esecutore: Ditta specializzata

Disgregazione giunti

Descrizione: Disgregazione e degrado degli strati dei giunti di malta rilevabili con distacchi o erosione di materiale, piccole crepe e cambiamenti di colorazione.

Cause: Ammaloramenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne; agenti atmosferici esterni; fattori ambientali.

Effetto: Esposizione eccessiva all'azione degli agenti atmosferici; incremento degli ammaloramenti fino alla creazione di vere e proprie lesioni con perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, stucchi, malte, trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, sia negli elementi artificiali o naturali che nei giunti di malta.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale; cedimenti strutturali e/o del terreno; eccessive deformazioni.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale e della struttura in generale.

Valutazione: Grave

risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, rinforzi, stucchi, malte, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Umidità

Descrizione: Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle fondazioni.

Cause: Esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici e a fattori ambientali esterni; presenza di microfratture, screpolature o cavità sulla superficie dell'elemento che agevolano l'assorbimento di acqua.

Effetto: Ammorbamento degli elementi costituenti la muratura con perdita, nel tempo, delle caratteristiche di durabilità e di resistenza con probabile nascita di altre anomalie.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti specifici; malte; stucchi; opere provvisionali; attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: 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: lamellare G24H
- Carpenteria metallica standard (Rondelle, chiodi, viti, barre filettate, scarpe, angolari, nastri,...)
- Carpenteria metallica su misura: Elementi filettati (tiranti, bulloni calibrati, perni,...)
- Altri elementi: ...

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 ...

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.

Il Progettista strutturale
Arch. Benedetto Musillami