



comune di trieste

dipartimento territorio, ambiente,

lavori pubblici e patrimonio

servizio ambiente, verde e igiene urbana



cod. opera 22150

Villa Engelmann progettazione esecutiva e avvio I° lotto

Progetto esecutivo del restauro conservativo della gloriette

elaborato

titolo

Tav n°
04.3

PDM_GVE - Piano di manutenzione

data

revisioni

02/09/2024

rev 03

RUP

arch. Lucia Iammarino

PROGETTISTA

dott. ing. Fabio Marassi



Trieste

**PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO DEL RESTAURO
CONSERVATIVO DELLA GLORIETTE DEL PARCO DI VILLA
ENGELMANN
TRIESTE**

PIANO DI MANUTENZIONE



INDICE

1.	PIANO DI MANUTENZIONE	3
1.1	PREMESSA.....	3
1.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
1.3	MANUALE D'USO	5
1.3.1	PERGOLATO	5
1.3.2	FONDAZIONI	5
1.3.3	COLONNE.....	5
1.4	MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	6
1.4.1	OPERE DI FONDAZIONE	6
1.4.2	OPERE DI ELEVAZIONE IN PIETRA	6
1.4.3	OPERE IN ACCIAIO	7



1. PIANO DI MANUTENZIONE

1.1 PREMESSA

La presente relazione viene redatta ai sensi e per gli effetti dell'art. 10.1 del D.M. 17 gennaio 2018. Il piano di manutenzione è elemento complementare al progetto strutturale. Esso prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine del mantenimento nel tempo della funzionalità, delle caratteristiche di qualità nonché l'efficienza ed il valore economico.

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo o di regolare esecuzione, le opere verranno consegnate al Committente. Sono pertanto a carico dello stesso le attività di ispezione, gestione e manutenzione sulle suddette, rimanend altresì a carico dell'Appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi riscontrati.

1.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Trattasi del restauro conservativo della gloriette presente presso il parco di villa Engelmann a Trieste.

Il manufatto, che presenta una pianta rettangolare con dimensioni massime di 55,40x3,85 m circa ed un'altezza massima di 3,10 m, risulta composto da doppio colonnato in elementi lapidei posti ad interasse variabile da 3,45 a 3,84 m e soprastante pergolato in struttura metallica. Le fondazioni delle colonne risultano del tipo a pozzetto con basamento in pietrame e collarino in calcestruzzo a garantire la stabilità delle stesse. Si riporta di seguito la descrizione tipologica degli elementi strutturali della gloriette:

Colonne: gli elementi sono realizzati in pietra calcarea bianca e risultano composti da 3 elementi distinti: il piedistallo, il fusto ed il capitello. Il piedistallo presenta una sezione quadrata 34x34, ad esclusione della parte sommitale in cui risultano presenti il plinto avente sezione leggermente ridotta e toro, ed un'altezza fuori terra di 61 cm. Il fusto della colonna presenta una sezione circolare rastremata con diametri variabili da 22 a 17 cm ed altezza complessiva di 138 cm. Alle estremità del fusto sono presenti modanature di raccordo (cimbie superiore ed astragalo e cimbria inferiore). Il capitello, che presenta l'abaco di sezione quadrata 25x25 e quello e collarino di sezione circolare rispettivamente di 23 e 17 cm circa, presenta un'altezza complessiva di 13 cm. I 3 elementi risultano connessi per mezzo di 2 perni in acciaio fissati per mezzo di malta in appositi alvei ciechi presenti sul fusto e sul piedistallo ovvero passanti nel caso del capitello. Sul perno superiore, posto a collegamento di fusto e capitello, risulta collegata la struttura metallica del pergolato;

Pergolato: risulta realizzato per mezzo di archi ribassati, di raggio 200 cm e freccia di circa 90 cm con catena posta a circa metà della freccia e monaco centrale, collegati al perno sommitale delle colonne. L'arco risulta interamente realizzato con piatto metallico 40x10 ed i collegamenti degli elementi sono eseguiti con chiodi ribattuti. Il collegamento fra arco e perno superiore della colonna è eseguito per mezzo di cuneo in acciaio inserito in apposita feritoia presente sul perno stesso. Trasversalmente all'arco risultano presenti 7 correnti centrali in acciaio con sezione quadra 10x10 e 2 correnti laterali, disposti in asse delle colonne, con sezione quadra 30x30. I collegamenti di gran parte dei correnti 10x10 agli archi sono realizzati per mezzo di saldature occorse in precedenti interventi di riparazione (1977). I correnti laterali 30x30 sono connessi al perno emergente dal capitello tramite opportuna sagomatura della parti terminali garantendo la funzione di collegamento fra le colonne stesse.

Il colonnato allo stato attuale si presenta in pessimo stato. Le cause dello stato di degrado avanzato sono ascrivibili a vetustà, mancanza di manutenzione adeguata, cedimenti dell'impianto fondazionale nonché urti causati dalla rovina di alberature e rami sul pergolato. In particolare durante i sopralluoghi si sono evidenziate le seguenti criticità:



Colonne:

- Vari casi di assenza di verticalità dell'elemento. Le cause sono ascrivibili al sottodimensionamento ed inefficacia del sistema fondazionale presente;
- Rottura ed espulsione di diedri lapidei alla base del fusto colonna. La causa di tale criticità è dovuta alla marcata ossidazione dell'elemento metallico centrale di collegamento piedistallo-fusto ed al suo conseguente rigonfiamento che ha comportato la frattura/lesione dell'elemento meno resistente (fusto);
- Fessurazioni del fusto colonna. Le fessurazioni sono conseguenza alle tensioni indotte dal rigonfiamento a seguito dell'ossidazione degli elementi metallici di collegamento piedistallo-fusto e fusto-capitello;
- Rottura con espulsione del capitello. Le rotture sono riconducibili ai fenomeni di ossidazione sopradescritti che nel caso in oggetto, essendo l'elemento di modeste dimensioni ed il foro passante, il più delle volte ha comportato la rottura a metà dell'elemento;
- Ossidazione avanzata degli elementi di collegamento a perno.

Pergolato:

- Fenomeni di ossidazione diffusa con particolare criticità in corrispondenza dei collegamenti sulla sommità delle colonne;
- Collegamenti inefficaci ovvero posticci fra correnti longitudinali 10x10 ed elementi ad arco;
- Deformazione degli elementi con localizzate rotture dei collegamenti, con particolare evidenza nella parte centrale dello sviluppo longitudinale della gloriette, causato da rovina di alberature e rami circostanti;
- Ossidazione avanzate degli elementi di collegamento dei correnti longitudinali 30x30 alla colonna.

Si prevede il completo smontaggio del pergolato per mezzo di tagli selettivi dei correnti 10X10 e del colonnato con numerazione delle parti al fine del successivo rimontaggio. Gli interventi di ripristino e riparazione previsti possono essere di seguito riassunti:

Fondazioni: si prevede, previo smontaggio completo del manufatto, la realizzazione di nuovi plinti di fondazione superficiali. Il collegamento della colonna al plinto sarà realizzato per mezzo di barre filettate in acciaio INOX A4 inghisate preventivamente alla colonna per mezzo di resina e successivamente al plinto predisposto per mezzo di malta colabile tipo EMACO S55 in guaine spiralate appositamente predisposte durante le fasi di getto. Nel caso la lunghezza del piedistallo esistente consenta un efficace collegamento al plinto stesso (min 20 cm) saranno realizzati plinti a pozzetto ai quali la colonna sarà inghisata per mezzo di malta colabile tipo EMACO S55;

Colonne: si prevede l'incollaggio con adesivo epossidico tipo SIKADUR 31 dei diedri lapidei espulsi dal corpo del fusto. Il collegamento sarà implementato da opportune barre filettate INOX A4 al fine di garantire la massima solidarizzazione degli elementi distaccati. In caso di mancanza degli elementi distaccati si prevede il taglio ed il successivo incollaggio in resina di nuovo elemento in pietra di caratteristiche meccaniche e dimensionali analoghe all'esistente. Il collegamento sarà implementato da barre filettate in acciaio INOX A4 inghisate in resina. Ripristinata la sezione originaria si procederà ad approfondimento della carotatura per inserimento perno metallico di collegamento fra gli elementi. Le lesioni presenti lungo il fusto delle colonne saranno risanate per mezzo di cuciture con barre filettate INOX A4 in resina. I capitelli spezzati se possibile saranno recuperati con le medesime modalità previste sul fusto della colonna. Diversamente dove non possibile procedere al recupero dell'elemento gli saranno sostituiti da elementi ricostruiti con le medesime caratteristiche estetiche e meccaniche.

Pergolato: si prevede il recupero del pergolato esistente raddrizzando gli elementi deformati da urti per mezzo di cagne e binde ed integrando gli elementi mancanti con analoghi per tipologia e dimensione. Si prevede, dove necessario a causa di avanzato stato di ossidazione per mezzo di taglio e successiva saldatura, delle testate dei correnti laterali 30x30. Si prevede inoltre la realizzazione di nuovi collegamenti dei correnti 10X10 per mezzo di elemento sagomato realizzato con medesimo profilo ed allogato nei fori quadri presenti sul piatto dell'arco.



Per quanto riportato sopra gli interventi, secondo quanto previsto al punto 8.4.1 delle NTC rientrano quali interventi locali ovvero di riparazione e per quanto riportato all'art. 4 del dpr 0176/reg, vengono classificate quali opere di limitata importanza statica. La classe d'uso adottata, secondo quanto previsto dalle NTC 2018 e dal dpr 0176/reg è la II mentre la vita nominale è assunta pari a 50 anni.

1.3 MANUALE D'USO

Le presenti prescrizioni sono indirizzate agli utenti finali nonché alla Proprietà allo scopo di limitare un utilizzo improprio della parte strutturale dell'opera.

1.3.1 PERGOLATO

Gli elementi strutturali sono stati calcolati per i carichi da vento considerato un ricoprimento della superficie esposta da parte della vegetazione pari al 30% della stessa.

Eventuali guasti ovvero anomalie riscontrate durante l'uso devono essere tempestivamente riportate all'attenzione dei tecnici competenti.

Possibili anomalie sono di seguito riportate:

- Deformazione eccessiva degli elementi metallici
- Ossidazione degli elementi
- Rottura dei collegamenti meccanici

1.3.2 FONDAZIONI

L'elemento strutturale è stato calcolato per i carichi derivanti dall'analisi statica e dinamica.

Eventuali guasti ovvero anomalie riscontrate durante l'uso devono essere tempestivamente riportate all'attenzione dei tecnici competenti.

Possibili anomalie sono di seguito riportate:

- Comparsa di lesioni sulle murature

1.3.3 COLONNE

Gli elementi strutturali sono stati calcolati per i carichi gravitazionali e da vento previsti essendo l'entità di questi superiore alle eventuali azioni in caso di sisma.

Eventuali guasti ovvero anomalie riscontrate durante l'uso devono essere tempestivamente riportate all'attenzione dei tecnici competenti.

Possibili anomalie sono di seguito riportate:

- Comparsa di lesioni
- Corrosione delle degli elementi metallici di collegamento ed espulsione di diedri
- Perdita di verticalità
- Disgregazione del materiale



1.4 MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione è destinato ai tecnici e fornisce indicazioni utili per una corretta manutenzione delle strutture dell'opera.

1.4.1 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.

Modalità di controllo

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

Periodicità

Annuale.

Problemi riscontrabili

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.

1.4.2 OPERE DI ELEVAZIONE IN PIETRA

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.

Adeguate resistenza meccanica a compressione.

Adeguate resistenza al fuoco.

Modalità di controllo

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

Periodicità

Annuale.

Problemi riscontrabili

Insorgere di efflorescenze o comparsa di muffe.



Formazione di fessurazioni o crepe.
Corrosione degli elementi metallici di connessione.
Disgregazione o deterioramento del materiale.
Movimenti relativi fra i giunti
Perdita di verticalità
Rottura e collasso

Possibili cause

Alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua
Impatti esterni non previsti
Incendi
Cicli di gelo e disgelo

Tipo di intervento (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
Ripristino di parti strutturali in pietra.
Protezione della pietra da azioni disgreganti,
Protezione degli elementi di collegamento da azioni disgreganti

Strumenti atti a migliorare la conservazione dell'opera

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

1.4.3 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.
Adeguate resistenza al fuoco.

Modalità di controllo

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

Periodicità

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

Anomalie incrementi dei carichi da sopportare.
Fenomeni atmosferici.
Incendi.

Tipo di intervento (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).



dott.ing. FABIO MARASSI

Piazza Goldoni, 5 – Tel. 040/635715

34122–TRIESTE

email marassi.ing@fabmar.it

P.IVA 00902440320

C.F. MRS FBA 68L26L424X

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.

Il Committente

Il tecnico

Ing. Fabio Marassi

