

**Istituto Zooprofilattico Sperimentale
Della Lombardia e dell'Emilia Romagna
"Bruno Ubertini"
via Antonio Bianchi, 7/9
25124 Brescia (BS)**

**Lavori per la trasformazione di parte degli stabulari in ambienti a maggiore
sicurezza biologica da effettuare presso la sede territoriale di Lodi**

**PROGETTO ESECUTIVO
Opere strutturali**

**STR B
PIANO DI USO E MANUTENZIONE NUOVI DEPOSITO E TETTOIA**

**Bergamo, 12 dicembre 2023
Agg. 05 marzo 2024**

ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA
“BRUNO UBERTINI”

REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO

PIANO DI USO E MANUTENZIONE

Il Progettista:

Dott. Ing. Donato Musci

00	Emissione per appalto opere	D.Mu.	D.Mu.	D.Mu.	24-11-23
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Pagina lasciata intenzionalmente in bianco

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 3 di 20

SOMMARIO

1	MANUALE D'USO.....	5
1.1	STRUTTURE DI ELEVAZIONE	5
1.1.1	<i>Pareti in muratura</i>	<i>5</i>
1.1.2	<i>Travi in c.a.</i>	<i>5</i>
1.2	STRUTTURE IN FONDAZIONE.....	5
1.2.1	<i>Travi di fondazione</i>	<i>5</i>
1.3	STRUTTURE SECONDARIE.....	5
1.3.1	<i>Solai in latero-cemento.....</i>	<i>5</i>
2	MANUALE DI MANUTENZIONE	7
2.1	STRUTTURE DI ELEVAZIONE	7
2.1.1	<i>Pareti in muratura</i>	<i>7</i>
2.1.2	<i>Travi in c.a.</i>	<i>8</i>
2.2	STRUTTURE IN FONDAZIONE.....	10
2.2.1	<i>Travi di fondazione</i>	<i>10</i>
2.3	STRUTTURE SECONDARIE.....	11
2.3.1	<i>Solai in latero-cemento.....</i>	<i>11</i>
3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	13
3.1	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	13
3.1.1	<i>Strutture di elevazione.....</i>	<i>13</i>
3.1.2	<i>Strutture in fondazione</i>	<i>13</i>
3.1.3	<i>Strutture secondarie</i>	<i>13</i>
3.2	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	13
3.2.1	<i>Strutture di elevazione.....</i>	<i>13</i>
3.2.2	<i>Strutture in fondazione</i>	<i>14</i>
3.2.3	<i>Strutture secondarie</i>	<i>14</i>
3.3	SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE	15
3.3.1	<i>Strutture di elevazione.....</i>	<i>15</i>
3.3.2	<i>Strutture in fondazione</i>	<i>17</i>
3.3.3	<i>Strutture secondarie</i>	<i>19</i>

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 4 di 20

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 mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal manuale d'uso, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione. Art. 23 c. 8 D. Lgs. n. 50/2016 (Nuovo Codice dei contratti pubblici), art. 38 D.P.R. n. 207/2010 (Regolamento di attuazione al Codice dei contratti pubblici).

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 5 di 20

1 MANUALE D'USO

1.1 Strutture di elevazione

1.1.1 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.

1.1.2 Travi in c.a.

Descrizione: Strutture orizzontali o inclinate in cemento armato, formate da un volume parallelepipedo di tipo lineare con una dimensione predominante (lunghezza) rispetto alle altre (larghezza e altezza della sezione), aventi la funzione di trasferire i carichi dei piani della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.

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

Modalità d'uso: Le travi in c.a. sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

1.2 Strutture in fondazione

1.2.1 Travi di fondazione

Descrizione: Strutture di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo lineare, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

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

Modalità d'uso: Le travi di fondazione sono elementi progettati per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

1.3 Strutture secondarie

1.3.1 Solai in latero-cemento

Descrizione: Strutture piane portanti, orizzontali o inclinate, aventi la funzione di realizzare i piani di calpestio e i piani di copertura delle strutture, trasferendone i carichi agli elementi strutturali orizzontali (travi). I solai in latero-cemento sono costituiti da file di pignatte o tavelle in laterizio che si alternano a nervature (travetti), integrate da una soletta superiore in cemento armato; la funzione resistente è affidata al binomio soletta-travetti, mentre gli elementi in laterizio hanno la funzione di

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 6 di 20

riempimento/alleggerimento e, di conseguenza, vi è un comportamento resistente prevalentemente monodirezionale.

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

Modalità d'uso: I solai in latero-cemento sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 7 di 20

2 MANUALE DI MANUTENZIONE

2.1 Strutture di elevazione

2.1.1 Pareti in muratura

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

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione 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. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

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 eterni; 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

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 8 di 20	

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 provvisoriale.

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: Ammaloramento 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 provvisoriale; attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

2.1.2 Travi in c.a.

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

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione 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. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Alterazione finitura superficiale

Descrizione: Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 9 di 20

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Deposito superficiale

Descrizione: Accumulo di polvere e/o materiali estranei, anche di natura biologica, di spessore e consistenza variabili.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; condizioni termo igrometriche interne dannose; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Distacco o erosione

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti del materiale dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro, cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

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

Valutazione: Grave

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 10 di 20	

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

2.2 Strutture in fondazione

2.2.1 Travi di fondazione

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

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione 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. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Cedimenti

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 11 di 20	

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

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

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisorie, sottofondazioni locali.

Esecutore: Ditta specializzata

Non perpendicolarità dell'edificio

Descrizione: L'edificio è sottoposto a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria posizione statica di normale funzionamento.

Cause: Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche, opere di sostegno, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

2.3 Strutture secondarie

2.3.1 Solai in latero-cemento

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

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione 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. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Deformazioni

Descrizione: Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, che si possono manifestare con avvallamenti e pendenze anomale compromettendone la planarità.

Cause: Mutamenti di carico e/o eccessivi carichi permanenti; eventuali modifiche dell'assetto geometrico della struttura; variazioni termiche.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale con possibili collassi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, sostituzione elementi, attrezzature speciali e manuali, prodotti per il consolidamento, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 12 di 20	

Degrado-distacchi

Descrizione: Deterioramento e degrado delle superfici esterne di finitura dell'elemento strutturale con la possibile formazione di scheggiature, sgretolamenti, danneggiamento delle sigillature e anche con distacchi di materiale e/o dell'eventuale strato di intonaco presente.

Cause: Ammaloramenti; usura; minime sollecitazioni meccaniche esterne; fattori ambientali; infiltrazioni d'acqua.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e delle finiture esterne dell'elemento strutturale tali da poterne pregiudicare l'uso.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Nuovi rivestimenti, malte, attrezzature manuali, prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Esposizione ferri d'armatura

Descrizione: Distacchi o erosioni di parte dei ricoprimenti di calcestruzzo con esposizione dei ferri di armatura.

Cause: Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo; cause esterne.

Effetto: Esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni-dissesti

Descrizione: Aperture o lesioni individuabili per eccesso di fessurazioni fra i laterizi ed i travetti, che possono anche essere ortogonali o diagonali rispetto ai giunti ed interessare una parte o l'intero spessore della struttura.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

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

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, componenti di rinforzo, nuovi elementi, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Umidità

Descrizione: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolare in corrispondenza dei giunti e dei ponti termici.

Cause: Presenza di fessure, screpolature o cavità sulle superfici dell'elemento; esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici, dell'umidità o dell'acqua stessa.

Effetto: Degrado e decadimento dell'elemento strutturale e/o dei suoi componenti e conseguente disgregazione con perdita di resistenza e stabilità.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, malte, vernici, prodotti idrorepellenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 13 di 20	

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

3.1 Sottoprogramma delle prestazioni

3.1.1 Strutture di elevazione

Pareti in muratura

Livello minimo delle 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.

Travi in c.a.

Livello minimo delle 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. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

3.1.2 Strutture in fondazione

Travi di fondazione

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione 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. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Ciclo di vita utile: 50

3.1.3 Strutture secondarie

Solai in latero-cemento

Livello minimo delle 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. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

3.2 Sottoprogramma dei controlli

3.2.1 Strutture di elevazione

Pareti in muratura

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 14 di 20	

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e della consistenza dell'elemento strutturale nel suo complesso e dei suoi componenti in specifico. Controllo dell'eventuale presenza di lesioni.

Modalità di controllo: A vista.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Travi in c.a.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone adiacenti all'elemento strutturale.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro o di fessurazioni del calcestruzzo.

Modalità di controllo: A vista.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

3.2.2 Strutture in fondazione

Travi di fondazione

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

3.2.3 Strutture secondarie

Solai in latero-cemento

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 15 di 20

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica del livello deformativo, dell'integrità e orizzontalità dell'elemento strutturale.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, dei suoi rivestimenti e finiture eterne, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro e di fessurazioni del calcestruzzo e dei rivestimenti.

Modalità di controllo: A vista.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

3.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

3.3.1 Strutture di elevazione

Pareti in muratura

Manutenzioni da effettuare

Consolidamento muratura

Descrizione: Interventi di consolidamento della muratura tramite l'applicazione di prodotti consolidanti da effettuarsi su superfici pulite e/o pretrattate, con l'iniezione di resine epossidiche o adesivi fluidi per il ripristino e la chiusura delle fessure o attraverso la stuccatura dei giunti molto degradati o mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni direttamente interessate dalle pareti di muratura, anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Demolizione e ricostruzione

Descrizione: Demolizione e ricostruzione di parti o zone di muratura degradate con sostituzione localizzata o estesa degli elementi artificiali/naturali con intervento di cuci-scuci.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 16 di 20	

Frequenza: Anni

Interventi di rinforzo muratura

Descrizione: Incremento della capacità portante della muratura con metodi diversi a seconda del livello di degrado e da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite: - riempimento di fratture e vuoti interni mediante iniezioni di malta cementizia o resine sintetiche attraverso una serie di fori eseguiti nella muratura; - realizzazione di incamiciature della parete muraria attraverso l'inserimento di barre di acciaio rese solidali alla muratura con malte di consolidamento, oppure tramite il getto, in aderenza alla superficie muraria, di uno strato cementizio armato con rete metallica, reso solidale alla parete mediante chiodatura.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Pulizia superficie

Descrizione: Intervento di rimozione manuale o meccanica delle parti deteriorate o delle sostanze estranee accumulate attraverso sabbiature, idrolavaggi o con l'uso di prodotti chimici specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali alla base della muratura o della relativa fondazione.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Travi in c.a.

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 17 di 20	

Frequenza: Anni

Pulitura e rimozione

Descrizione: Pulitura e rimozione del calcestruzzo ammalorato e/o di sostanze estranee accumulate sulla superficie dell'elemento strutturale mediante spazzolature, idrolavaggi o sabbiature a secco. Lavorazioni superficiali specifiche con l'uso di malte, vernici e/o prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino linearità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

3.3.2 Strutture in fondazione

Travi di fondazione

Manutenzioni da effettuare

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
	Pag. 18 di 20	

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato, tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 19 di 20

3.3.3 Strutture secondarie

Solai in latero-cemento

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Manutenzione rivestimenti

Descrizione: Sostituzione o riparazione dei rivestimenti ammalorati con utilizzo di materiali ad elevata resistenza all'usura e/o antisdrucchiolo. Rimozioni e rifacimenti degli strati di intonaco eventualmente presenti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI USO E MANUTENZIONE
		Pag. 20 di 20

Frequenza: Anni

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino planarità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA
“BRUNO UBERTINI”

REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO

PIANO DI MANUTENZIONE
TETTOIA METALLICA

Il Progettista:

Dott. Ing. Donato Musci

00	Prima emissione	N.Zi.	D.Mu.	D.Mu.	26.02.24
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Pagina lasciata intenzionalmente in bianco

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
	Pag. 3 di 13	

INDICE GENERALE

1	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	4
2	METODO DI CALCOLO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3	MATERIALI.....	4
4	ANALISI DEI CARICHI.....	6
4.1	CARICO DELLA NEVE	6
4.2	SOLAI	6
4.2.1	SOLAIO COPERTURA.....	6
4.3	AZIONI SISMICHE	6
5	MANUALE D'USO.....	7
5.1	CORPI D'OPERA	7
5.2	UNITÀ TECNOLOGICHE	8
5.2.1	Profili in carpenteria metallica	8
5.2.2	Pannelli coibentati di copertura	9
6	MANUALE DI MANUTENZIONE	11
6.1.1	Profili in carpenteria metallica	11
6.1.2	Pannelli coibentati di copertura	11
7	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	12
7.1	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	12
7.1.1	Profili in carpenteria metallica	12
7.1.2	Pannelli coibentati di copertura	13
7.2	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	13
7.3	SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE	13

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
	Pag. 4 di 13	

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il presente riguarda una tettoia metallica a protezione di impianti installati in copertura ad un edificio esistente.

2 METODO DI CALCOLO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le strutture sono calcolate con il metodo "semiprobabilistico agli stati limite" secondo le seguenti normative:

- Legge 5 Novembre 1971 n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni", (NTC).
- Circolare n.7 Reg. Atti Int. CONSUP del 21.01.2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018.

3 MATERIALI

I materiali impiegati sono i seguenti:

- Acciaio da carpenteria
Tipo S 275 controllato in stabilimento
Tensione di rottura a trazione $f_t \geq 4300 \text{ kg/cm}^2$
Tensione di snervamento $f_y \geq 2750 \text{ kg/cm}^2$ per $t \leq 40 \text{ mm}$
Tensione di snervamento $f_y \geq 2550 \text{ kg/cm}^2$ per $t > 40 \text{ mm}$
Deformazione massima a rottura $\geq 22\%$
Resistenza di calcolo delle sezioni $f_d = 2619 \text{ kg/cm}^2$ per $t \leq 40 \text{ mm}$
Resistenza di calcolo delle sezioni $f_d = 2428 \text{ kg/cm}^2$ per $t > 40 \text{ mm}$
Resistenza all'instabilità delle membrature $f_d = 2619 \text{ kg/cm}^2$ per $t \leq 40 \text{ mm}$
Resistenza all'instabilità delle membrature $f_d = 2428 \text{ kg/cm}^2$ per $t > 40 \text{ mm}$
Resistenza, nei riguardi della frattura, di sezioni tese $f_d = 2200 \text{ kg/cm}^2$ per $t \leq 40 \text{ mm}$
Resistenza, nei riguardi della frattura, di sezioni tese $f_d = 2040 \text{ kg/cm}^2$ per $t \leq 40 \text{ mm}$

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
		Pag. 5 di 13

- Barre filettate e bulloni classe 8.8

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
	Pag. 6 di 13	

4 ANALISI DEI CARICHI

Nel calcolo delle azioni dovute al peso proprio si assumono i seguenti pesi specifici per i materiali:

- calcestruzzo 2500 Kg/m³
- acciaio 7850 Kg/m³

4.1 Carico della neve

Zona I Mediterranea (Lodi, Lombardia)

$$a_s = 87m < 200m$$

$$q_{sk} = 1.5 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_i = 0.8$$

$$C_E = 1.0$$

$$C_t = 1.0$$

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t = 1.2 \text{ kN/m}^2$$

4.2 Solai

4.2.1 SOLAIO COPERTURA

Solaio a lastre tralacciate, H=(5+15+5)cm

Uso	Copertura	
Peso Proprio struttura	= 0.30	kN/m ²
Permanenti non strutturali	= 0.20	kN/m ²
Variabili (Neve)	= 1.20	kN/m ²

4.3 Azioni sismiche

Le sollecitazioni sismiche di progetto sono state determinate secondo quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018, considerando come vita utile dell'edificio ≥ 50 anni ed una Classe d'uso pari a II. Con tali ipotesi il periodo di ritorno rispetto al quale calcolare i parametri che definiscono l'azione orizzontale di progetto è:

$$V_N = 50 \text{ anni}$$

$$C_U = 1.0$$

$$V_R = 50 \text{ anni}$$

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
	Pag. 7 di 13	

I valori di riferimento per i parametri sismici sono:

Lat: 45.3039 Nord

Long: 9.4802 Est

	a_g/g	F_0	T^*
SLV	0.0698	2.59	0.29

Dalla relazione geologica redatta dal Dott. Geologo Paolo Grimaldi, si ricavano le caratteristiche del terreno dove è collocato il fabbricato:

Categoria Topografica = T1

Categoria Sottosuolo = C

5 MANUALE D'USO

Il manufatto è destinato a proteggere impianti posti in copertura ad edificio esistente, non si rilevano prescrizioni se non il rispetto dei carichi previsti dal progetto strutturale.

5.1 Corpi d'opera

Elementi strutturali in acciaio

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA Pag. 8 di 13

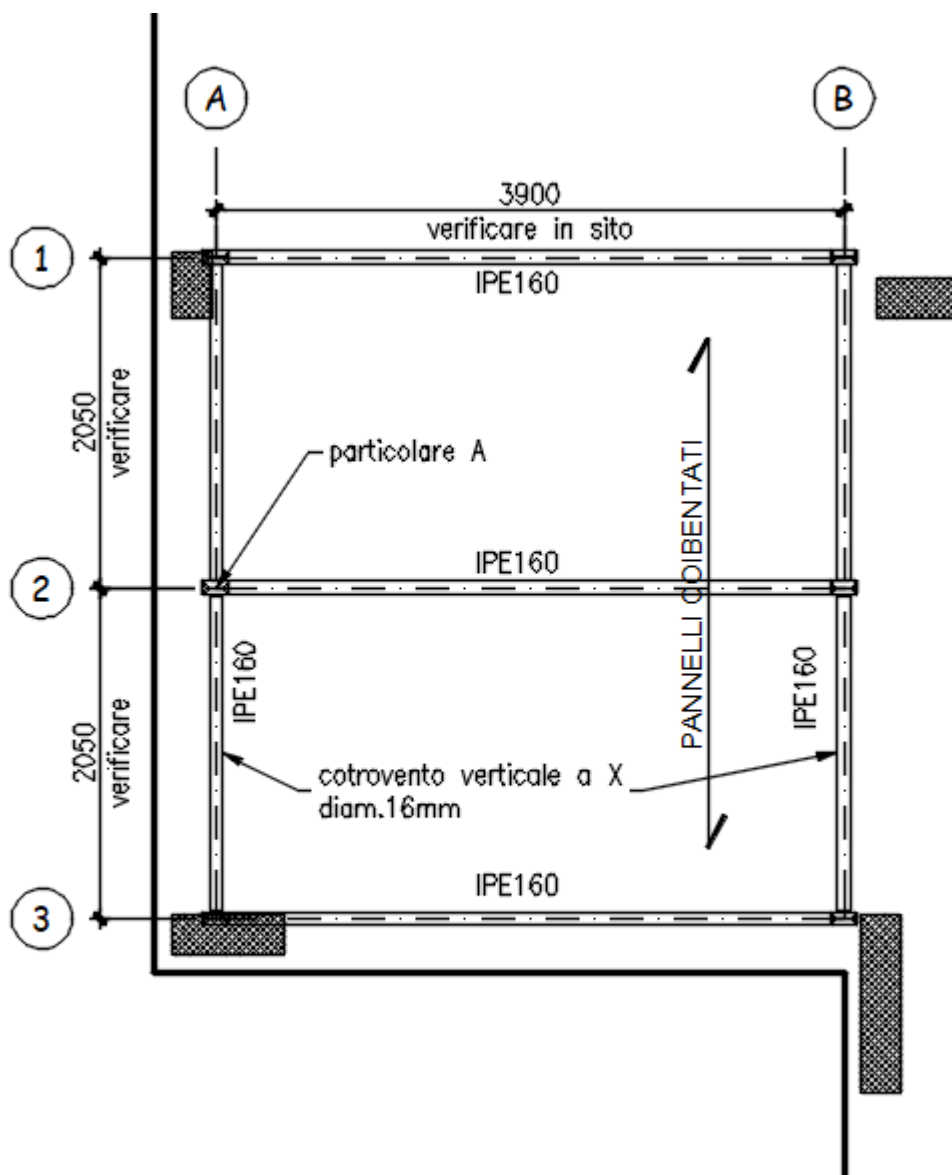
5.2 Unità tecnologiche

5.2.1 Profili in carpenteria metallica

Collocazione nell'intervento

Strutture secondarie fuori terra poste in copertura

Rappresentazione grafica



Descrizione

Elementi strutturali a sviluppo verticale e orizzontale con la funzione di trasferire ai nodi di base il carico trasmesso dalla copertura in pannelli coibentati

Modalità di uso corretto

Nessuna prescrizione se non il rispetto dei carichi previsti dal progetto strutturale

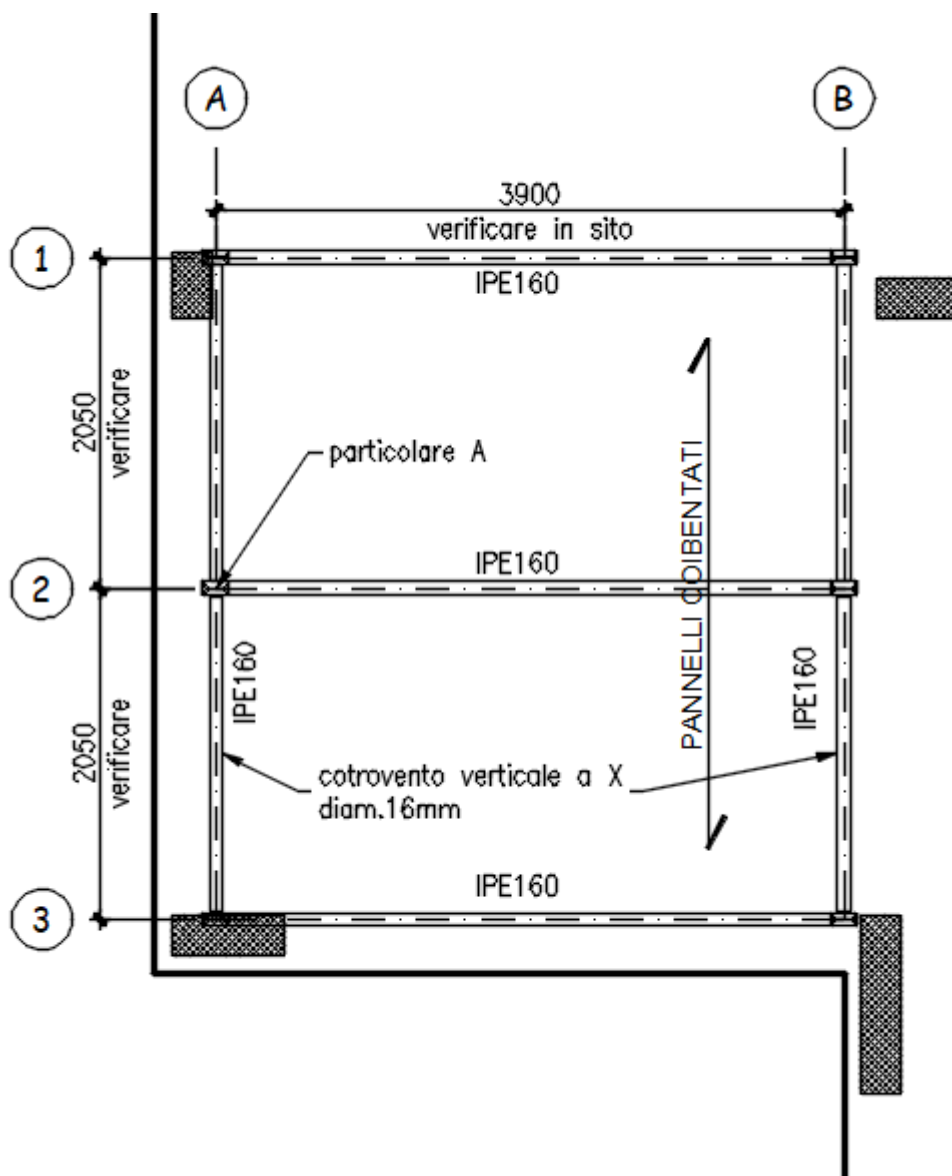
BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA Pag. 9 di 13

5.2.2 Pannelli coibentati di copertura

Collocazione nell'intervento

Strutture poste in copertura

Rappresentazione grafica



Descrizione

Elementi strutturali a sviluppo orizzontale con funzione di sostenere il carico (neve e vento) e di protezione dagli eventi atmosferici. I pannelli sono composti da fogli in lamiera piegata con spessori sino ad 1mm, protetti dalla corrosione ed interposto strato in materiale isolante.

Modalità di uso corretto

Al fine di garantire la durabilità degli elementi è vietata la manomissione mediante esecuzione di fori o tagli. È vietato rimuovere viti di fissaggio alla struttura e viti di accoppiamento fra pannelli con

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
	Pag. 10 di 13	

relativa guarnizione di tenuta all'acqua. È vietato il fissaggio di impianti, anche di limitata entità, direttamente ai pannelli di copertura.

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
	Pag. 11 di 13	

6 MANUALE DI MANUTENZIONE

6.1.1 Profili in carpenteria metallica

Collocazione nell'intervento, rappresentazione grafica

Si rimanda al manuale d'uso

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

- personale addetto alla pulizia e manutenzione del sistema di scarico delle acque
 - personale addetto all'indagine visiva per l'individuazione di eventuali anomalie
- il riscontro di eventuali anomalie richiede:
- personale interno o imprese specializzate in grado di attuare le misure stabilite

Livello minimo della prestazione

I livelli minimi prestazionali sono legati alle condizioni di sicurezza che il manufatto, dal punto di vista strutturale, deve garantire con riferimento alla relazione di calcolo ed alla normativa vigente in materia (D.M. 17 gennaio 2018), ai quali si rimanda.

Anomalie riscontrabili

è necessario valutare eventuali segni di corrosione dovuti al danneggiamento dello strato di protezione in zinco.

Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

la verifica ispettiva e l'eventuale pulizia del sistema di scarico delle acque bianche e nere, in corrispondenza dei rispettivi pozzetti di ispezione, al fine di evitare la fuoriuscita di acqua in corrispondenza di elementi in strutturali e la conseguente esposizione a cicli di asciutto-bagnato, gelo disgelo o ad agenti aggressivi.

Verifica ispettiva per l'individuazione di eventuali anomalie di cui al punto precedente (corrosione). In tal caso ripristinare lo strato protettivo mediante rimozione degli ossidi di ferro (raschiatura, spazzolatura e carteggiatura) e trattamento di zincatura a freddo mediante pitturazione.

Verifica di serraggio delle unioni bullonate.

Manutenzioni a cura di personale specializzato

L'accidentale danneggiamento degli elementi (deformazioni plastiche o rottura) dovuto ad urti o eventi eccezionali, richiede la sostituzione degli elementi che dovrà essere eseguita da azienda in possesso dei requisiti stabiliti dalla normativa vigente in materia (Norme Tecniche per le Costruzioni)

6.1.2 Pannelli coibentati di copertura

Collocazione nell'intervento, rappresentazione grafica

Si rimanda al manuale d'uso

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
	Pag. 12 di 13	

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

- personale addetto alla pulizia e manutenzione del sistema di scarico delle acque
- personale addetto all'indagine visiva per l'individuazione di eventuali anomalie

il riscontro di eventuali anomalie richiede:

- personale interno o imprese specializzate in grado di attuare le misure stabilite a seguito di intervento di tecnico abilitato

Livello minimo della prestazione

Il sistema deve garantire la protezione dagli agenti atmosferici e la stabilità con riferimento ai carichi previsti in progetto.

I livelli minimi prestazionali sono legati alle condizioni di sicurezza che il manufatto, dal punto di vista strutturale, deve garantire con riferimento alla relazione di calcolo ed alla normativa vigente in materia (D.M. 17 gennaio 2018), ai quali si rimanda.

Anomalie riscontrabili

- infiltrazioni di acqua all'interfaccia fra i pannelli o in corrispondenza delle lattonerie
- corrosione

Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

la verifica ispettiva e l'eventuale pulizia del sistema di scarico delle acque bianche e nere, in corrispondenza dei rispettivi pozzetti di ispezione, al fine di evitare la fuoriuscita di acqua in corrispondenza di elementi in c.a. e la conseguente esposizione a cicli di asciutto-bagnato, gelo disgelo o ad agenti aggressivi.

Manutenzioni a cura di personale specializzato

Sostituzione di guarnizioni di tenuta all'acqua fra pannelli adiacenti, sostituzione di pannelli oggetto di corrosione.

Ispezionare ed eventualmente ripristinare le sigillature in corrispondenza di lattonerie (scossaline,...).

7 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

7.1 Sottoprogramma delle prestazioni

7.1.1 Profili in carpenteria metallica

classe di requisito Resistenza meccanica
Stabilità

BOSI E ASSOCIATI STUDIO DI INGEGNERIA Dott. Ing. Giovanni Bosi Dott. Ing. Donato Musci Dott. Ing. Davide Manenti Dott. Ing. Nazzareno Zingarelli	ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"	PRATICA N.98-2023
	REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO ISTITUTO ZOOPROFILATTICO	PIANO DI MANUTENZIONE TETTOIA METALLICA
	Pag. 13 di 13	

7.1.2 Pannelli coibentati di copertura

classe di requisito

- Resistenza meccanica
- Stabilità
- Protezione da agenti atmosferici

7.2 Sottoprogramma dei controlli

ATTIVITÀ	CADENZA
Ispezione del sistema di raccolta e scarico acque	trimestrale
Ispezione visiva delle strutture in carpenteria metallica per individuare segni di corrosione	annuale
Ispezione visiva dei pannelli di copertura per individuare segni di corrosione o di infiltrazione di acqua	semestrale
Ispezione visiva di tutte le lattonerie metalliche (canali, scossaline, pluviali) per individuare eventuali infiltrazioni di acqua	semestrale

7.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

ATTIVITÀ	CADENZA
Pulizia del sistema di raccolta e scarico acque	trimestrale
sigillature di sistemi di protezione dall'acqua (scossaline,...)	Secondo necessità
Ripristino dello strato superficiale di protezione di strutture in carpenteria metallica	Secondo necessità
Interventi di manutenzione straordinaria a seguito di riscontro di anomalie	Secondo necessità