Firmato digitalmente da:
PAOLO NOCE
10/03/2025 11:26

STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI
Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

rev.	data	
rev. 00	data febbraio 2025	

richiedente

COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE - GE
Piazza Mazzini 46 - 16038 Santa Margherita Ligure
c.f. 00854480100 - p.iva 00172160996

oggetto dell'intervento

REGIMENTAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE MAGISTRATO - SECONDO LOTTO. CUP G58B21000150001.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

localizzazione dell'intervento

Comune di Santa Margherita Ligure - GE

oggetto della tavola

Piano di Manutenzione delle Strutture

tavola

R9

codice elaborato .....

scala ...

progettazione idraulica e coordinamento RTP

IDROING - Ingegneria Idraulica e Ambientale
Dott. Ing. Paolo Noce
Via Fieschi 3/3 - 16121 Genova - tel. +39.329.9273739 - ing.paolonoce@gmail.com - paolo.noce@ingpec.eu

progettazione architettonica

castaldi e **poggi** • *studio di architettura*
via g. galilei 24/3 - 16010 sant'olcese genova - +39.349.6781722 - +39.349.6775465 - p.i. 01691650996
fmcastaldi@libero.it - francesco.castaldi@archiworldpec.it - monica.poggi@archiworldpec.it
architetti

progettazione strutturale

STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI
Ing. Federico Martignone – Albo Ingegneri provincia di Genova N°6166
Ing. Emanuela Timossi – Albo Ingegneri provincia di Genova N°B431A
Ing. Luca Molisani – Albo Ingegneri provincia di Genova N°8880A
Via Palestro 25/3 16122 Genova – Telefono 010.876287
E-mail: studio@martignoneassociati.it P.Iva / C.F. 01787210994

indagini geologiche

Dott. Geol. Ruggero DAMERI
via Vesuvio 52r - 16134 Genova - +39.338.1900629 - p.iva 03149990107 - rogeolog@libero.it - ruggerodameri@pec.epap.it

progettazione architettonica - giovane professionista

MARTINA CASTALDI ▪ ARCHITETTO
Via G. Galilei 24/3 - 16010 Sant'Olcese - GE - p.i. 02819570991 - +39.3492689302 - castaldi.marti@gmail.com - martina.castaldi@archiworldpec.it

consulenti

Dott.ssa Valentina BRODASCA - Archeologa
via Borgo degli Incrociati 3/7 - 16137 Genova - +39.349.3101063 - p.iva 02322480993 - vbrodasca@gmail.com - vbrodasca@pec.it

Agr. Dott. Fabrizio ONETO - Naturalista
via Cesare Viazzi - 16142 Genova - +39.340.6298028 - p.iva 01616340996 - info@cesbin.it

Studio Tecnico Topografico Geometra Fabio Crovetto
via Redipuglia 87/2 - 16147 Genova - +39.3289186370 - fabio@studiocrovetto.it

La proprietà di questo elaborato appartiene ai progettisti e pertanto è vietato riprodurlo o renderlo noto a terzi, in tutto od in parte, senza specifica autorizzazione scritta da parte dei progettisti stessi.

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

SOMMARIO

1 MANUALE D'USO 3
1.1 Elementi in c.a. 3
1.2 Elementi in acciaio 4
1.3 Elementi in legno 5
1.4 Elementi in muratura 6
1.5 Tiranti 7
1.6 Micropali con armatura in tubi di acciaio 8
2 MANUALE DI MANUTENZIONE 9
2.1 Elementi in c.a. 9
2.2 Elementi in acciaio 12
2.3 Elementi in legno 13
2.4 Elementi in muratura 16
2.5 Tiranti 19
2.6 Micropali con armatura in tubi di acciaio 20
3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 21
3.1 Elementi in c.a. 21
3.1.1 Controlli da effettuare 21
3.1.2 Manutenzioni da effettuare 21
3.2 Elementi in acciaio 24
3.2.1 Controlli da effettuare 24
3.2.2 Manutenzioni da effettuare 24
3.3 Elementi in legno 26
3.3.1 Controlli da effettuare 26
3.3.2 Manutenzioni da effettuare 26
3.4 Elementi in muratura 29
3.4.1 Controlli da effettuare 29
3.4.2 Manutenzioni da effettuare 29
3.5 Tiranti 32
3.5.1 Manutenzioni da effettuare 32
3.6 Micropali con armatura in tubi di acciaio 33
3.6.1 Controlli da effettuare 33
3.6.2 Manutenzioni da effettuare 33

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

PIANO DI MANUTENZIONE VALIDO PER LE LAVORAZIONI APPLICABILI AL PROGETTO STRUTTURALE IN OGGETTO

1 MANUALE D'USO

1.1 Elementi in c.a.

Descrizione: Strutture orizzontali e verticali in cemento armato, formate da un volume parallelepipedo.

Collocazione: Vedasi le tavole strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di forza normale, flessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi agenti e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità

Rappresentazione grafica: Vedi disegni di progetto.

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.

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

1.2 Elementi in acciaio

Descrizione: Strutture orizzontali e verticali costituite da profilati metallici o elementi composti uniti con collegamenti saldati o bullonati

Collocazione: Vedasi le tavole o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le strutture metalliche, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di forza normale, flessione, torsione e taglio nei confronti dei carichi agenti e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni di progetto.

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.

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

1.3 Elementi in legno

Descrizione: Strutture orizzontali o inclinate, costituite da elementi in legno lamellare o massiccio, singole o composte mediante collegamenti con elementi metallici o lignei.

Collocazione: Vedasi le tavole o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le travi in legno sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di forza normale, flessione, taglio e torsione confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni di progetto.

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.

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

1.4 Elementi 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.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni di progetto.

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.

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

1.5 Tiranti

Descrizione: Strutture inclinate inserite nel terreno aventi la funzione di equilibrare le opere di sostegno nei confronti delle spinte orizzontali.

Collocazione: Vedi disegni di progetto.

Modalità d'uso: I tiranti sono sono elementi strutturali progettati per resistere ad azioni di trazione.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni di progetto.

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 dell'opera di sostegno.

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

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

1.6 Micropali con armatura in tubi di acciaio

Descrizione: Strutture verticali o inclinate, inserite nel terreno previa perforazione di adeguata lunghezza, che sono costituite da tubi in acciaio con getto di malta.

Collocazione: Vedi disegni di progetto.

Modalità d'uso: I micropali sono elementi strutturali che, una volta maturato il getto dela malta di riempimento, sono progettati per resistere a fenomeni di flessione, sforzo normale e taglio.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni di progetto.

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.

2 MANUALE DI MANUTENZIONE

(Anomalie riscontrabili)

2.1 Elementi in c.a.

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.

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

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

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

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 provvisionali.

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 provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

2.2 Elementi in acciaio

Corrosione

Descrizione: Deterioramento degli elementi per esposizione ad ambienti umidi che si può presentare con ossidazioni e sgretolamenti superficiali, fessurazioni, decolorazione o presenza di macchie di varia natura.

Cause: Eventuali infiltrazioni di acqua meteorica o proveniente da tubazioni.

Effetto: Calo della durabilità, riduzione della stabilità degli elementi.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, pitture ferromicacee.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni/plasticizzazioni

Descrizione: Inflessioni eccessive e parziali plasticizzazioni delle travi.

Cause: Le deformazioni e le plasticizzazioni 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 e della struttura in generale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, rinforzi, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

2.3 Elementi in legno

Attacco biologico

Descrizione: Attacco di funghi, muffe e carie (di tipo bruna o bianca), con relativa formazione di macchie, depositi o putrefazione sugli strati superficiali del legno visibili anche con alterazioni cromatiche; degrado delle parti in legno, dovuto ad insetti xilofagi, che si può manifestare con la formazione di alveoli o piccole cavità.

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; attacco fungino dovuto al distacco e alla perdita della vernice protettiva; scarsa ventilazione.

Effetto: Putrefazione e disgregazione del legno che nel caso di carie bruna diventa friabile e inconsistente, mentre nel caso di carie bianca il materiale mantiene la sua struttura fibrosa ma perde peso, diventa molle e si spezza facilmente senza però essere friabile; diminuzione della sezione resistente.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Trattamenti specifici, attrezzature manuali e speciali, vernici, sostanze fungicide, antitarlo e/o antimuffa.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni eccessive

Descrizione: Presenza di evidenti ed eccessive deformazioni geometriche e/o morfologiche dell'elemento strutturale.

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

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

Valutazione: Grave

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

Risorse necessarie: Nuovi elementi, componenti di rinforzo, attrezzature speciali, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deterioramento

Descrizione: Deterioramento e degrado dell'elemento strutturale in legno con la formazione di microfessure, screpolature, sfogliamenti e distacchi di materiale.

Cause: Esposizione agli agenti atmosferici; invecchiamento; minime sollecitazioni meccaniche esterne; cause esterne.

Effetto: Esposizione agli agenti atmosferici e/o biologici; riduzione, nel tempo, delle sezioni resistenti con conseguente perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Applicazione di prodotti protettivi impregnanti, trattamenti specifici, resine, vernici, attrezzature manuali.

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, nuovi elementi, rinforzi, sottofondazioni locali, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

Umidità

Descrizione: Presenza di chiazze o zone di umidità sull'elemento, dovute all'assorbimento di acqua.

Cause: Presenza di microfratture, screpolature o cavità sulla superficie dell'elemento in legno; esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici e a fattori ambientali esterni.

Effetto: Variazione di volume dell'elemento e conseguente disgregazione con perdita di resistenza e stabilità.

Valutazione: Grave

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

Esecutore: Ditta specializzata

2.4 Elementi in muratura

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 provvisionali; 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

Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

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

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.

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

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 provvisionali; attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

2.5 Tiranti

Corrosione

Descrizione: Deterioramento degli elementi per esposizione ad ambienti umidi che si può presentare con ossidazioni e sgretolamenti superficiali, fessurazioni, decolorazione o presenza di macchie di varia natura.

Cause: Eventuali infiltrazioni di acqua.

Effetto: Calo della durabilità, riduzione della stabilità degli elementi.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, pitture ferromicacee.

Esecutore: Ditta specializzata

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

2.6 Micropali con armatura in tubi di acciaio

Corrosione

Descrizione: Deterioramento degli elementi per esposizione ad ambienti umidi che si può presentare con ossidazioni e sgretolamenti superficiali, fessurazioni, decolorazione o presenza di macchie di varia natura.

Cause: Eventuali infiltrazioni di acqua meteorica.

Effetto: Calo della durabilità, riduzione della stabilità degli elementi.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, pitture ferromicacee.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni/plasticizzazioni

Descrizione: Inflessioni eccessive e parziali plasticizzazioni dei micropali.

Cause: Le deformazioni e le plasticizzazioni 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 e della struttura in generale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, rinforzi, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

(Controlli e manutenzioni da effettuare)

3.1 Elementi in c.a.

3.1.1 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 d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Frequenza: 10 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 d'uso: A vista.

Frequenza: 10 Anni

Esecutore: Utente

3.1.2 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

Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

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: -

Frequenza: 10 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

Frequenza: 10 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: -

Frequenza: 10 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: -

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

Frequenza: 10 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: -

Frequenza: 10 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: -

Frequenza: 10 Anni

3.2 Elementi in acciaio.

3.2.1 Controlli da effettuare

Controllo a vista

Descrizione: Controllo visivo dell'elemento strutturale, della presenza di eccessive deformazioni o plasticizzazioni. Controllo dell'integrità superficiale del materiale per evidenziare eventuali corrosioni.

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

Frequenza: 10 Anni

Esecutore: Ditta specializzata

3.2.2 Manutenzioni da effettuare

Applicazione trattamenti protettivi

Descrizione: Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulle superfici dei componenti facenti parte delle giunzioni metalliche, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici. Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

Controllo e riapplicazione serraggio

Descrizione: Verifica e eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati o sostituzione dei componenti facenti parte della giunzione.

Esecutore: Ditta specializzata

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Trattamenti di rinforzo e consolidamento localizzati o estesi da eseguirsi dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto mediante l'inserimento di piatti in acciaio sulle ali dei profili e sulle anime collegati ai profili stessi mediante saldatura o bullonatura.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

3.3 Elementi in legno

3.3.1 Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale, della presenza di lesioni o distacchi di materiale. Controllo della compattezza interna del materiale per evidenziare eventuali attacchi da funghi o da insetti che si sviluppano sotto la superficie dell'elemento. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

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

Frequenza: 10 Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto, del degrado e dell'integrità delle superfici dell'elemento strutturale e dei giunti, controllo della presenza di eventuali macchie, di umidità, di attacco biologico, rigonfiamenti o di alterazioni cromatiche della superficie.

Modalità d'uso: A vista.

Frequenza: 10 Anni

Esecutore: Utente

3.3.2 Manutenzioni da effettuare

Applicazione trattamenti protettivi

Descrizione: Trattamenti protettivi della superficie lignea con prodotti antitarlo, fungicidi, antimuffa o anche prodotti di carattere ignifugo o idrorepellente. I trattamenti vanno eseguiti su superfici precedentemente pulite.

Esecutore: Ditta specializzata

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

Controllo e riapplicazione serraggio

Descrizione: Verifica e eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati o sostituzione dei componenti facenti parte della giunzione.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

Interventi per corrosione giunti metallici

Descrizione: Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulle superfici dei componenti facenti parte delle giunzioni metalliche, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici. Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: 10 Anni

Pulizia delle superfici in legno

Descrizione: Pulizia e asportazione delle parti degradate e marcite della superficie dell'elemento di legno, attraverso pulizia meccanica, manuale o ad aria compressa in funzione del tipo e dell'entità del degrado.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

Ricostruzione parti mancanti

Descrizione: Ripristino o ricostruzione di parti mancanti o degradate dell'elemento strutturale attraverso sistemi misti con utilizzo di armature metalliche e prodotti a base di resine o con elementi in vetroresina.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Trattamenti di rinforzo e consolidamento localizzati o estesi da eseguirsi dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che le lesioni, eventualmente presenti, siano stabilizzate o meno: - fissaggio di barre in acciaio in appositi incavi realizzati nelle zone lesionate, attraverso l'impiego di resine epossidiche o altri prodotti specifici; - placcaggio esterno delle zone lesionate con l'uso di lamiere in acciaio o altro materiale; - applicazione di prodotti consolidanti di vario tipo come resine epossidiche, acriliche, poliuretaniche, ecc..

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

3.4 Elementi in muratura

3.4.1 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 d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Frequenza: 10 Anni

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 d'uso: A vista.

Frequenza: 10 Anni

Esecutore: Utente

3.4.2 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

Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

Requisiti: -

Frequenza: 10 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: -

Frequenza: 10 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: -

Frequenza: 10 Anni

Pulizia superficie

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

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

Frequenza: 10 Anni

Ing. Federico Martignone
Ing. Emanuela Timossi
Ing. Luca Molisani
Via Palestro 25/3 - 16122 GENOVA
Tel. 010.87.62.87
studio@martignoneassociati.it
P.IVA/ C.F. 01787210994

3.5 Tiranti

3.5.1 Manutenzioni da effettuare

Applicazione trattamenti protettivi

Descrizione: Spazzolature, sabbiature delle teste e delle piastre e in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulle superfici dei componenti facenti parte delle giunzioni metalliche, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici. Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni

Esecuzione di nuovi tiranti

Descrizione: esecuzione di nuovi tiranti nel caso quelli presenti non siano più in grado di sostenere il tiro di progetto.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 30 Anni

3.6 Micropali con armatura in tubi di acciaio

3.6.1 Controlli da effettuare

Controllo a vista

Descrizione: Controllo visivo dell'elemento strutturale, della presenza di eccessive deformazioni o plasticizzazioni. Controllo dell'integrità superficiale del materiale per evidenziare eventuali corrosioni.

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

Frequenza: 10 Anni

Esecutore: Ditta specializzata

3.6.2 Manutenzioni da effettuare

Applicazione trattamenti protettivi

Descrizione: Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulle superfici dei componenti facenti parte delle giunzioni metalliche, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici. Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Frequenza: 10 Anni