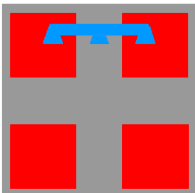




COMUNE DI STRESA



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DEL V.C.O.

## ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA SULLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "CLEMENTE REBORA"  
VIA A. FOGAZZARO, STRESA (VB)

CUP G67G22000040006

Committenza:

# COMUNE DI STRESA

Progetto:

# FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Elaborato:

## PROGETTO STRUTTURALE

### Piano di manutenzione delle opere strutturali

File name:-

Progetto Architettonico:

FALCIOLA ARCH. GIOVANNA  
FALCIOLA ING. FRANCO  
via Bonomelli, 16 - 28845 Domodossola (VB)

Progetto Strutturale e

Coordinamento Sicurezza:

ALMA Ingegneria S.r.l.  
Piazza Ercole Marelli, 30 - 27100 Pavia (PV)

Progetto Impianti Meccanici  
ed Elettrici:

DIGIERRE3  
Via Pastrengo, 9E - 24068 Seriate (BG)

Visti:

Tavola n°:

# RS-03

Data: MARZO 2024

Agg:

Committenza:

Comune di Stresa  
Piazza Giacomo Matteotti, 6  
28838 Stresa (VB)

**INDICE**

1 MANUALE D'USO ..... 2

2 MANUALE DI MANUTENZIONE (anomalie riscontrabili) ..... 3

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (controlli e manutenzioni da effettuare) ..... 8

## 1 MANUALE D'USO

### **Strutture in elevazione: pilastri, muri, travi e solai**

Descrizione: strutture verticali/orizzontali in calcestruzzo armato e in carpenteria metallica aventi la funzione di resistere alle sollecitazioni statiche dalla sovrastruttura e di trasferire le stesse al piano di fondazione.

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

Modalità d'uso: le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale ad esse collegate.

Rappresentazione grafica: vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al 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.

Tempo vita: 50 anni.

## 2 MANUALE DI MANUTENZIONE (anomalie riscontrabili)

### **Strutture in elevazione in calcestruzzo armato gettato in opera**

#### *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:** lieve.

**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.

**Risorse necessarie:** attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisorie.

**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, applicazione 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, elementi di sostegno.

**Esecutore:** Ditta specializzata

### **Strutture in acciaio**

#### **Bolle o screpolature**

**Descrizione:** presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.

**Cause:** azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.

**Effetto:** esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.

**Valutazione:** moderata.

**Risorse necessarie:** prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

**Esecutore:** ditta specializzata.

#### **Corrosione o presenza di ruggine**

**Descrizione:** presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.

**Cause:** perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.

**Effetto:** riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** moderata.

**Risorse necessarie:** prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

**Esecutore:** ditta specializzata.

#### **Deformazioni o distorsioni**

**Descrizione:** presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.

**Cause:** le eccessive deformazioni e distorsioni 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:** nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisoriale.

**Esecutore:** ditta specializzata.

#### *Imbozzamenti locali*

**Descrizione:** fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.

**Cause:** carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.

**Effetto:** perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** grave.

**Risorse necessarie:** elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.

**Esecutore:** ditta specializzata.

#### *Serraggio elementi giuntati*

**Descrizione:** perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni tra elementi in acciaio e dei tasselli di fissaggio, delle barre filettate di ancoraggio chimico della struttura, dei bulloni di collegamento delle flange, delle piastre tra i profilati e di tutte le attrezzature ed accessori bullonati (gradini, controventi, pianerottoli, grigliati, parapetti, piastre, ecc).

**Cause:** non corretta messa in opera degli elementi giuntati; cambiamento delle condizioni di carico; cause esterne.

**Effetto:** perdita di resistenza della giunzione e quindi perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

**Valutazione:** grave.

**Risorse necessarie:** attrezzature manuali, attrezzature speciali, chiave dinamometrica.

**Esecutore:** ditta specializzata.

#### *Trattamenti ignifughi e verniciature*

**Descrizione:** perdita della protezione e/o dei rivestimenti ignifughi.

**Cause:** agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; ammaloramenti dei rivestimenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.

**Effetto:** perdita della protezione nei confronti delle elevate temperature che portano deformazioni notevoli e quindi il possibile collasso degli elementi strutturali.

**Valutazione:** moderata.

**Risorse necessarie:** prodotti ignifughi, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

**Esecutore:** ditta specializzata.



### 3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (controlli e manutenzioni da effettuare)

#### **Strutture in elevazione in calcestruzzo armato - 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 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 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:** 2 anni.

**Esecutore:** utente.

#### **Strutture in elevazione in calcestruzzo armato - 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:** -

**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.

**Requisiti:** -

**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:** utente.

**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:** -

**Frequenza:** 25 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:** utente.

**Requisiti:** -

**Frequenza:** 10 anni.

**Strutture in acciaio - Controlli da effettuare**

Controllo a cura di personale specializzato

**Descrizione:** controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonché della perpendicolarità della struttura.

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

**Frequenza:** 10 anni.

Esecutore: ditta specializzata.

Controllo a vista

Descrizione: esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali imbozzamenti.

Modalità d'uso: a vista.

**Frequenza**: annuale.

Esecutore: utente.

**Strutture in acciaio - Manutenzioni da effettuare**

Applicazione prodotti protettivi

Descrizione: applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.

Esecutore: ditta specializzata.

Requisiti: -

**Frequenza**: 5 anni.

Controllo e riapplicazione serraggio

Descrizione: verifica ed eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati.

Esecutore: ditta specializzata.

Requisiti: -

**Frequenza**: 5 anni.

Intervento di rinforzo

Descrizione: realizzazione di elementi di rinforzo con piastre e profili da aggiungere all'elemento strutturale indebolito anche attraverso l'applicazione di irrigidimenti longitudinali e/o trasversali per le lamiere imbozzate.

Esecutore: ditta specializzata.

Requisiti: -

**Frequenza**: 5 anni.

Pulizia delle superfici metalliche

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 sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.

Esecutore: ditta specializzata.

Requisiti: -

**Frequenza**: 5 anni.

#### Sostituzione elementi giunzione

Descrizione: sostituzione degli elementi danneggiati facenti parte di una giunzione (lamiere, dadi, bulloni, rosette) con elementi della stessa classe e tipo.

Esecutore: ditta specializzata.

Requisiti: -

**Frequenza**: 10 anni.

#### Sostituzione elemento

Descrizione: interventi di sostituzione dell'elemento o degli elementi eccessivamente deformati, danneggiati o usurati, considerando di sostituire anche i relativi collegamenti. Durante l'intervento si dovrà verificare e garantire la stabilità globale della struttura o dei singoli elementi che la costituiscono anche attraverso l'uso di opere provvisorie.

Esecutore: ditta specializzata.

Requisiti: -

**Frequenza**: 10 anni.

#### Trattamenti ignifughi

Descrizione: trattamenti di rimozione e rifacimento del manto protettivo ignifugo danneggiato o ammalorato presente sulla superficie dell'elemento strutturale di acciaio.

Esecutore: ditta specializzata.

Requisiti: -

**Frequenza**: 5 anni.