PROGETTO "LE VIE DELL'ACQUA"















Realizzazione edificio "Portale del Parco"

Titolo Tavola

Opere strutturali: piano di manutenzione

Edverd Longle

Progettista

Ing. Edoardo Lanata

scala

tavola N.

data

20/11/2017

Progetto Esecutivo

PREMESSA

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.

MANUALE D'USO DELLE STRUTTURE

CORPO D'OPERA: TELAIO IN C.A. CON RELATIVA FONDAZIONE

- Descrizione: Telaio in c.a. con travi e pilastri e platea di fondazione.
- Materiali: I materiali costituenti sono calcestruzzo classe C25/30 e barre di acciaio d'armatura classe B450C (per le caratteristiche meccaniche fare riferimento alla relazione sui materiali).
- Collocazione: Fare riferimento alle tavole degli esecutivi.
- Vita nominale di progetto: La vita nominale di progetto è pari a quella minima prevista dalle attuali norme per gli edifici ordinari: Vn = 50 anni.
- Condizioni d'uso di progetto: Platea di fondazione progettata per scaricare sul terreno le caratteristiche di sollecitazione trasmesse dalla struttura in elevazione; struttura in elevazione progettata per resistere alle sollecitazioni statiche e dinamiche di progetto calcolate come da normativa.
- Condizioni ambientali di progetto e presidi per la durabilità: Sono previste condizioni ambientali e di umidità ordinarie e l'assenza di cloruri ed altri agenti chimici. Per le opere in calcestruzzo in fondazione è stata quindi prevista la classe di esposizione XC2 mentre per le strutture in elevazione la classe di esposizione XC1, come descritte nelle UNI EN 206-1 e le UNI 11104.
- Per garantire la durabilità di tali opere durante la vita utile prevista, il calcestruzzo dovrà essere messo in opera con le modalità indicate dalla corretta regola dell'arte e dalle "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo" pubblicate dal Servizio Tecnico del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel febbraio 2008.
- Il calcestruzzo inoltre dovrà garantire le prestazioni e le prescrizioni riportate nel progetto ed indicate sugli elaborati grafici e nella relazione sui materiali. Tali prescrizioni sono volte a garantire la sicurezza statica e la durabilità dei manufatti offrendo per esempio una maggiore protezione delle armature nei confronti della carbonatazione del calcestruzzo che avviene con il passare del tempo partendo dalle superfici più esterne fino a raggiungere gli strati immediatamente più profondi e nei quali sono presenti le armature in acciaio rese più vulnerabili nei confronti dei

fenomeni ossidativi. Fermo restando che tali fenomeni perdurano nel tempo coinvolgendo strati di cls sempre più profondi, le prescrizioni sono volte a garantire una certa durabilità in condizioni di esercizio ordinarie durante la vita utile della struttura prevista in fase di progetto.

MANUALE DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

<u>Descrizione</u>: Struttura dell'edificio realizzata con un telaio in c.a. che ha il compito di sostenere sia le azioni statiche che quelle dinamiche.

<u>Resistenza agli agenti aggressivi</u>: le strutture non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici o a causa della presenza del sale marino.

<u>Prestazioni</u>: le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (nidride carbonica, solfati, ecc....) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

<u>Livello minimo delle prestazioni</u>: Le opere in fondazione avranno un copriferro minimo di 4cm mentre quelle in elevazione di 3,0cm.

Resistenza al gelo: le strutture in fondazione ed in elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

<u>Prestazioni</u>: le strutture dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

<u>Livello minimo delle prestazioni</u>: i valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo può essere determinata mediante prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (proveniente da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termistatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

<u>Resistenza meccanica</u>: le strutture dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc. ...).

Prestazioni: le strutture, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono

assicurare stabilità e resistenza.

<u>Livello minimo delle prestazioni</u>: per i valori minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normativa vigenti in materia.

Riferimenti normativi principali: legge n. 1086/1971 – D.Lgs. 81/2001; D.M. 14/01/2008.

Anomalie riscontrabili:

alveolizzazione – cavillature superficiali – crosta – deposito superficiale – disgregazione – distacco – efflorescenze – erosione superficiale – esposizione dei ferri di armature – fessurazioni – macchie e fraffiti – mancanza (caduta e perdita di parti del materiale del manufatto) – patina biologica – penetrazione di umidità – presenza di vegetazione – rigonfiamento – scheggiature. In dettaglio:

- ALTERAZIONE SUPERFICIALE CALCESTRUZZO (SE VISIBILE IN QUALCHE PUNTO)
 - 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: Operaio comune

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 e della resistenza dell'elemento strutturale.
- Valutazione: Grave
- 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: operaio comune

- 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

Controlli eseguibili da personale specializzato:

controllo struttura: controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzioni del copri ferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi carbonatazione.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato:

gli interventi riparatori dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato, ricorrendo se è il caso a ditte specializzate.

CONTROLLI

Controllo tipo 1: controllo visivo generale della struttura.

- 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.
- Periodicità: annuale
- · Esecutore: utente

Controllo tipo 2: 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.
- Periodicità: triennale
- Esecutore: ditta specializzata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

Tipo di controllo	Periodicità
Controllo visivo generale della struttura	Annuale
Controlli a cura di personale specializzato sulla consistenza degli elementi strutturali e dell'eventuale presenza di lesioni, distacchi, cedimenti, deformazioni eccessive	Triennale

Tipo di manutenzione	Descrizione	Esecutore
Intervento per anomalie di corrosione	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.	Ditta specializzata
Intervento per anomalie di fessurazione	Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.	Ditta specializzata
Riparazione e ripresa delle lesioni	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.	Ditta specializzata
Pulitura e rimozione	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.	Ditta specializzata

Ing. Edoardo Lanata