

COMUNE DI CALDERARA DI RENO (BO)
PROGETTO DI AMPLIAMENTO E RISTRUTTURAZIONE DEL
FABBRICATO INDUSTRIALE BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.p.A.
SITO IN VIA BAZZANESE



RICERCA E PROGETTO

Galassi, Mingozzi e Associati

RICERCA E PROGETTO – GALASSI, MINGOZZI E ASSOCIATI
VIA DI SAN LUCA 11, 40135 BOLOGNA - T. +39 051 6153800 - F. +39 051 6156173
studio@ricercaeprogetto.it - www.ricercaeprogetto.it

PROGETTO STRUTTURALE
INGG. RAFFAELE GALASSI, UMBERTO FINARELLI

COMMITTENTE

BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.p.A.
VIA GIOVANNI XXIII, 7/A 40012, CALDERARA DI RENO (BO)

FASE PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE		SCALA /	TAVOLA N° PM	
OGGETTO STRALCIO 1a PERGOLATO FOTOVOLTAICO PIANO DI MANUTENZIONE		DATA 05/10/2016		
		AGG.		
DISEGN.	PROG.	RESP.	COORD.	N° COMMESSA 015019

Sommario

1) PREMESSA	4
2) DESCRIZIONE DELL'OPERA	4
3) MANUALE D'USO	5
3.1) UNITÀ MANUTENIBILI	5
3.2) CARICHI APPLICABILI	6
4) MANUALE DI MANUTENZIONE	6
5) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	9

1) PREMESSA

Il presente "Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008 e dalla relativa Circolare Esplicativa 2 febbraio 2009, 617) è redatto secondo le indicazioni contenute nell'articolo 38 del D.P.R. 207/2010 (ex. art. 40 del D.P.R. 554/99).

Tale piano è composto dal:

- a) manuale d'uso
(indicazioni sulle unità manutenibili, sui carichi permanenti non strutturali e sui carichi variabili);
- b) manuale di manutenzione
(indicazione delle possibili anomalie riscontrabili e delle manutenzioni e/o interventi necessari);
- c) programma di manutenzione
 - c.1) sottoprogramma delle prestazioni;
 - c.2) sottoprogramma dei controlli;
 - c.3) sottoprogramma degli interventi di manutenzione. (cadenzamento temporale dei controlli e degli interventi di manutenzione con indicazione di soggetti preposti).

2) DESCRIZIONE DELL'OPERA

In sintesi, l'opera consiste in un pergolato fotovoltaico a copertura del parcheggio di un fabbricato industriale, nel comune di Calderara di Reno (BO). Si tratta di 7 pensiline in carpenteria metallica tra loro parallele, con dimensione in pianta di 11,63 m x 79,80 m, e con altezza variabile da 2,49 m a 4,64 m rispetto al piano finito. Le strutture portanti sono costituite da:

- Fondazioni in cemento armato gettate in opera.
- Strutture di elevazione in carpenteria metallica.

3) MANUALE D'USO

3.1) UNITÀ MANUTENIBILI

Strutture di fondazione dirette in cemento armato

Descrizione:

Insieme degli elementi del sistema edilizio aventi funzione di trasmettere in modo diretto i carichi del sistema edilizio stesso al terreno.

Collocazione e rappresentazione grafica:

Vedi tavole e particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretta:

Le strutture di fondazione devono trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

Strutture di elevazione verticali: pilastri metallici.

Descrizione:

Insieme degli elementi verticali del sistema edilizio, aventi funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla costruzione, trasmettendole alle parti sottostanti indicate a riceverle.

Collocazione e rappresentazione grafica:

Vedi tavole e particolari costruttivi (pensilina esterna).

Modalità d'uso corretta:

I pilastri devono trasferire le sollecitazioni statiche e dinamiche alle strutture sottostanti.

Strutture di elevazione orizzontale: travi metalliche.

Descrizione:

Insieme degli elementi orizzontali e/o inclinati del sistema edilizio, aventi funzione di sostenere il peso delle strutture sovrastanti.

Collocazione e rappresentazione grafica:

Vedi tavole e particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretta:

Le travi devono trasferire le sollecitazioni statiche e dinamiche alle strutture sottostanti.

Sistema dei collegamenti fra elementi metallici e fra elementi metallici e c.a.

Descrizione:

Elementi di giunzione tra parti metalliche o tra parti metalliche e c.a., realizzati con bulloni e/o saldature. Sono soggetti a sollecitazioni di taglio e/o sforzo normale.

Collocazione e rappresentazione grafica:

Vedi tavole e particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretta:

I collegamenti devono trasferire le sollecitazioni statiche e dinamiche fra le strutture che collegano.

3.2) CARICHI APPLICABILI

Le strutture orizzontali devono essere sottoposte esclusivamente ai seguenti carichi permanenti portati e accidentali:

-	carichi appesi	0.15	kN/m ²
-	pannelli fotovoltaici	0.15	kN/m ²
<hr/>			
-	neve	1.20	kN/m ²
-	vento	0.93	kN/m ²

4) MANUALE DI MANUTENZIONE

Strutture di fondazione dirette in cemento armato

- *Livello minimo delle prestazioni:*
Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione
- *Caratteristiche minime dei materiali*
calcestruzzo e acciaio come da prescrizioni del progettista :
Calcestruzzo: classe di resistenza: C25/30
Acciaio per c.a.: B450C
- *Modalità di controllo:*
Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.
- *Periodicità dei controlli e operatore:*
Non specificata, effettuato dall'utente e comunque dopo ogni scossa sismica anche di piccola intensità
- *Problemi riscontrabili:*
Formazione di fessurazioni o crepe; lesioni alla sovrastruttura, ecc.
- *Possibili cause:*
Sovraccarichi strutturali maggiori di quelli previsti in progetto; azioni sismiche; cedimenti fondali causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.
- *Tipo di intervento e operatore:*
Intervento effettuato da personale tecnico specializzato, in grado di individuare, anche mediante l'ausilio di prove, le cause del fenomeno e di indicare i possibili rimedi.

Sistema di elevazione: pilastri in carpenteria metallica

- *Livello minimo delle prestazioni:*
Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione
- *Caratteristiche minime dei materiali:*
Acciaio per carpenteria metallica: S275
- *Modalità di controllo:*
Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturale e controllo visivo della tenuta dei collegamenti saldati e bullonati.
Controllo visivo della insorgenza di fenomeni di corrosione.
- *Periodicità dei controlli e operatore:*
Non specificata, effettuato dall'utente e comunque dopo ogni scossa sismica anche di piccola intensità
- *Problemi riscontrabili:*
Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale; variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (profilati, piatti ed eventuali irrigidimenti e nervature) o comunque non più affidabili sul piano statico; caduta e perdita di parti del materiale del manufatto;.
- *Possibili cause:*
Azioni maggiori di quelli previsti in progetto; azioni sismiche; cedimenti fondali; interventi sulle strutture esistenti; ecc.
- *Tipo di intervento e operatore:*
Riparazioni localizzate delle parti strutturali ammalorate; ripristino della protezione alla corrosione sulle parti metalliche esposte.
Effettuato da personale specializzato.

Sistema di elevazione orizzontale: travi in carpenteria metallica

- *Livello minimo delle prestazioni:*
Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione
- *Caratteristiche minime dei materiali:*
acciaio per carpenteria metallica: S275
- *Modalità di controllo:*
Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturale e controllo visivo della tenuta dei collegamenti saldati e bullonati.
Controllo visivo della insorgenza di fenomeni di corrosione.
- *Periodicità dei controlli e operatore:*
Non specificata, effettuato dall'utente e comunque dopo ogni scossa sismica anche di piccola intensità

- *Problemi riscontrabili:*
Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale; variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (profilati, piatti ed eventuali irrigidimenti e nervature) o comunque non più affidabili sul piano statico; caduta e perdita di parti del materiale del manufatto;.
- *Possibili cause:*
Azioni maggiori di quelli previsti in progetto; azioni sismiche; cedimenti fondali; interventi sulle strutture esistenti; ecc.
- *Tipo di intervento e operatore:*
Riparazioni localizzate delle parti strutturali ammalorate; ripristino della protezione alla corrosione sulle parti metalliche esposte.
Effettuato da personale specializzato.

Sistema dei collegamenti fra elementi metallici e fra elementi metallici e c.a.

- *Livello minimo delle prestazioni:*
trasferire le azioni interne fra le varie parti
- *Caratteristiche minime dei materiali:*
Acciaio per carpenteria metallica: S275
Bulloni: classe vite: 8.8
 classe dado 8
- *Modalità di controllo:*
Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturale e controllo visivo della tenuta dei collegamenti saldati e bullonati.
Controllo visivo della insorgenza di fenomeni di corrosione.
- *Periodicità dei controlli e operatore:*
Non specificata, effettuato dall'utente e comunque dopo ogni scossa sismica anche di piccola intensità
- *Problemi riscontrabili:*
Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale; variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (profilati, piatti ed eventuali irrigidimenti e nervature) o comunque non più affidabili sul piano statico; caduta e perdita di parti del materiale del manufatto;.
- *Possibili cause:*
azioni maggiori di quelli previsti in progetto; azioni sismiche; cedimenti fondali; interventi sulle strutture esistenti; ecc.
- *Tipo di intervento e operatore:*
Riparazioni localizzate delle parti strutturali ammalorate; ripristino della protezione alla corrosione sulle parti metalliche esposte.
Effettuato da personale specializzato.

5) **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Si compone dei seguenti sottoprogrammi:

- i. **SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI;**
- ii. **SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI;**
- iii. **SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE.**

Si individuano requisiti prestazionali degli elementi strutturali.

Classi di requisiti:

a) Stabilità:

a.1) Resistenza meccanica

Capacità dell'opera di sopportare i carichi previsti senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili. Livello minimo delle prestazioni: stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura. Norme: D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

a.2) Durabilità struttura

Capacità di materiali e strutture di conservare le loro caratteristiche fisiche e meccaniche: si ottiene utilizzando materiali di ridotto degrado ovvero con dimensioni strutturali maggiorate necessarie a compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto ovvero mediante procedure di manutenzione programmata. Livello minimo delle prestazioni: stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio, delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali messi in opera nonché delle dimensioni minime degli elementi.

a.3) Deformabilità massima

La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità. Livello minimo delle prestazioni: stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio e delle caratteristiche dei materiali messi in opera.

a.4) Resistenza agli urti

Le strutture in elevazione e di copertura debbono essere in grado di sopportare urti che non compromettano la stabilità della struttura, né provochino il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti. Livello minimo delle prestazioni: stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione di progetto in funzione delle caratteristiche dei materiali messi in opera.

b) Protezione da agenti chimici e organici:

b.1) Resistenza agli agenti aggressivi

Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici. Livello minimo delle prestazioni: stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione di progetto in funzione delle caratteristiche dei materiali messi in opera.

b.2) Resistenza agli attacchi biologici

Le strutture a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire dissoluzioni e mutamenti di aspetto. Livello minimo delle prestazioni: stabilito dal progettista in fase di progetto in funzione delle caratteristiche dei materiali messi in opera.

b.3) Resistenza al gelo

Le strutture non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio. Livello minimo delle prestazioni: stabilito dal progettista in fase di progetto in funzione delle caratteristiche dei materiali messi in opera.

c) Protezione elettrica

c.1) Controllo delle dispersioni elettriche

Le strutture dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche. Livello minimo delle prestazioni: stabilito dal progettista in fase di progetto in funzione delle caratteristiche dei materiali messi in opera.

d) Resistenza al fuoco

d.1) Protezione delle sezioni resistenti

Le strutture debbono poter garantire protezione antincendio, secondo le loro caratteristiche materiche, saranno protette con adeguati spessori del copri ferro, adeguata sezione resistente o con rivestimenti protettivi di egual valore antincendio.

Tabella PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:

UNITÀ MANUTENIBILI	SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI	SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI	SOTTOPROGRAMMA INTERVENTI DI MANUTENZIONE	TIPOLOGIA CONTROLLO	FREQUENZA CONTROLLO
1) STRUTTURE DI FONDAZIONE DIRETTE IN CEMENTO ARMATO	<p>Stabilità: Resistenza meccanica; Durabilità struttura.</p> <p>Protezione da agenti chimici e organici: Resistenza agli agenti aggressivi; Resistenza agli attacchi biologici; Resistenza al gelo.</p> <p>Protezione elettrica: Controllo delle dispersioni elettriche.</p>	<p>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</p> <p>Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali.</p> <p>Controllare che, in seguito a lavorazioni che coinvolgano gli impianti elettrici e altre condotte impiantistiche, non si generino correnti elettriche vaganti.</p>	<p>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture.</p> <p>Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissenti riscontrati.</p> <p>Effettuato da personale specializzato.</p>	a vista con saggi	quando occorre e comunque, per la stabilità, dopo ogni scossa sismica anche di piccola entità
2) STRUTTURE DI ELEVAZIONE VERTICALI: PILASTRI METALLICI	<p>Stabilità: Resistenza meccanica; Durabilità struttura; Resistenza agli urti.</p> <p>Protezione da agenti chimici e organici: Resistenza agli agenti aggressivi; Resistenza agli attacchi biologici; Resistenza al gelo.</p> <p>Protezione elettrica: Controllo delle dispersioni elettriche.</p>	<p>Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, difetti di ancoraggi, perdita delle caratteristiche di resistenza, ecc.). Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni di calamità naturali.</p>	<p>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.</p> <p>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 opere provvisoriale.</p> <p>Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.</p>	a vista con saggi	quando occorre e comunque, per la stabilità, dopo ogni scossa sismica anche di piccola entità

3)	STRUTTURE DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE: TRAVI METALLICHE	<p>Stabilità: Resistenza meccanica; Durabilità struttura. Deformabilità massima</p> <p>Protezione da agenti chimici e organici: Resistenza agli agenti aggressivi; Resistenza agli attacchi biologici; Resistenza al gelo.</p> <p>Protezione elettrica: Controllo delle dispersioni elettriche.</p>	Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, difetti di ancoraggi, perdita delle caratteristiche di resistenza, ecc.). Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni di calamità naturali.	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. 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 opere provvisoriale. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.	a vista con saggi	quando occorre e comunque, per la stabilità, dopo ogni scossa sismica anche di piccola entità
4)	SISTEMA DEI COLLEGAMENTI FRA ELEMENTI METALLICI E FRA ELEMENTI METALLICI E C.A.	<p>Stabilità: Resistenza meccanica; Durabilità struttura.</p> <p>Protezione elettrica: Controllo delle dispersioni elettriche.</p> <p>Protezione elettrica: Controllo delle dispersioni elettriche.</p>	Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, difetti di ancoraggi, perdita delle caratteristiche di resistenza, ecc.). Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni di calamità naturali.	Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive.	a vista	quando occorre e comunque, per la stabilità, dopo ogni scossa sismica anche di piccola entità