

I ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA, STRUTTURALE, CIVILE

Via Malavolti 31 - Modena

Via del Tuscolano 9 - Bologna

Via Siepelunga 12 - Bologna

Tel. 059 7109442

studio@archistruttura.it

www.archistruttura.it

COMUNE DI BASTIGLIA

Piazza Tintori , n° 26-28

SCUOLA DELL'INFANZIA "H.C. ANDERSEN"

INTERVENTO STRUTTURALE A SEGUITO DI INDAGINI DIAGNOSTICHE RELATIVE AGLI ELEMENTI STRUTTURALI DEI SOLAI

PROGETTISTA STRUTTURALE:

Dott. Ing. Corrado Bonettini

Dott. Ing. Andrea Brighenti

COMMITTENTE:

Comune di Bastiglia

Piazza Repubblica n. 57

41030 Bastiglia

COLLABORATORI:

Dott. Ing. Gianluca Gaiani

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO:

Geom. Adriana Barbieri

DIRETTORE LAVORI STRUTTURALE:

Dott. Ing. Corrado Bonettini

PROTOCOLLO:

OGGETTO:**PROGETTO ESECUTIVO:**

Piano di manutenzione dell'opera e
delle sue parti

ES 20

DATA: 27/12/2018

Sommario

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Premesse | 3 |
| 1.1 | Normativa di riferimento..... | 5 |
| 1.1.1 | Norme generali | 5 |
| 1.1.2 | Impianti in genere, elettrici e speciali..... | 6 |
| 1.1.3 | Rumore | 6 |
| 1.1.4 | Prevenzione incendi e segnaletica di sicurezza | 7 |
| 1.1.5 | Impianti termici e di acclimazione | 7 |
| 1.1.6 | Impianti idrici..... | 8 |
| 1.1.7 | Impianti elettrici e speciali | 8 |
| 1.2 | Raccomandazioni | 9 |
| 1.2.1 | Tenuta del giornale di manutenzione | 9 |
| 1.2.2 | Riparazioni | 9 |
| 1.2.3 | Modifiche | 9 |
| 1.2.4 | Controlli e registrazioni | 9 |
| 2 | Descrizione delle strutture oggetto di intervento | 10 |
| 3 | Scheda identificativa dell'opera..... | 11 |
| 3.1 | Descrizione degli interventi..... | 12 |
| 3.1.1 | Interventi strutturali | 12 |
| 3.1.2 | Interventi accessori non strutturali..... | 12 |
| 4 | MANUALE D'USO..... | 13 |
| 4.1 | Opere strutturali sugli orizzontamenti (solai latero cemento) | 13 |
| 4.1.1 | Descrizione..... | 13 |
| 4.1.2 | Funzione | 13 |
| 4.1.3 | Modalità di utilizzo..... | 13 |
| 4.1.4 | Rappresentazione grafica e collocazione..... | 13 |
| 4.1.5 | Prestazioni..... | 13 |
| 4.1.6 | Vita utile..... | 13 |
| 4.2 | Opere strutturali sulle elevazioni (pareti in muratura)..... | 13 |
| 4.2.1 | Descrizione..... | 13 |
| 4.2.2 | Funzione | 13 |
| 4.2.3 | Modalità di utilizzo..... | 13 |
| 4.2.4 | Rappresentazione grafica e collocazione..... | 14 |
| 4.2.5 | Prestazioni..... | 14 |
| 4.2.6 | Vita utile..... | 14 |
| 4.3 | Opere di carpenteria metallica (catene intradossali dei solai e tiranti esterni sulla "vela" d'ingresso)..... | 14 |
| 4.3.1 | Descrizione..... | 14 |
| 4.3.1 | Funzione | 14 |
| 4.3.2 | Modalità di utilizzo..... | 14 |
| 4.3.3 | Rappresentazione grafica e collocazione..... | 14 |
| 4.3.4 | Prestazioni..... | 14 |
| 4.3.5 | Vita utile..... | 15 |
| 4.4 | Interventi su opere accessorie e apparati impiantistici..... | 15 |
| 4.4.1 | Descrizione..... | 15 |
| 4.4.2 | Funzione | 15 |
| 4.4.3 | Modalità di utilizzo..... | 15 |
| 4.4.4 | Rappresentazione grafica e collocazione..... | 15 |
| 4.4.5 | Prestazioni..... | 15 |
| 4.4.6 | Vita utile..... | 15 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5 | MANUALE DI MANUTENZIONE | 16 |
| 5.1 | Strutture di fondazione..... | 16 |
| 5.1.1 | Livello minimo di prestazione | 16 |
| 5.1.2 | Anomalie riscontrabili | 17 |
| 5.1.3 | Controlli eseguibili dall'utente | 18 |
| 5.1.4 | Manutenzioni eseguibili da personale specializzato | 18 |
| 5.1.5 | Interventi manutentivi | 19 |
| 5.2 | Opere strutturali di elevazione (pareti in muratura)..... | 19 |
| 5.2.1 | Livello minimo di prestazione | 19 |
| 5.2.2 | Anomalie riscontrabili | 20 |
| 5.2.3 | Controlli eseguibili dall'utente | 21 |
| 5.2.4 | Manutenzioni eseguibili da personale specializzato | 21 |
| 5.2.5 | Interventi manutentivi | 21 |
| 5.3 | Orizzontamenti in latero cemento..... | 22 |
| 5.3.1 | Livello minimo di prestazione | 22 |
| 5.3.2 | Anomalie riscontrabili | 22 |
| 5.3.3 | Controlli eseguibili dall'utente | 23 |
| 5.3.4 | Manutenzioni eseguibili da personale specializzato | 23 |
| 5.3.5 | Interventi manutentivi | 23 |
| 5.4 | Strutture e opere di carpenteria metallica (catene intradossali a solaio e tiranti esterni sulla "vela" d'ingresso) | 24 |
| 5.4.1 | Livello minimo di prestazione | 24 |
| 5.4.2 | Anomalie riscontrabili | 24 |
| 5.4.3 | Controlli eseguibili dall'utente | 26 |
| 5.4.4 | Manutenzioni eseguibili da personale specializzato | 26 |
| 5.4.5 | Interventi manutentivi | 26 |
| 5.5 | Opere accessorie e apparati impiantistici..... | 27 |
| 5.5.1 | Livello minimo di prestazione | 27 |
| 5.5.2 | Anomalie riscontrabili in impianti di riscaldamento e relative condutture..... | 27 |
| 5.5.3 | Anomalie riscontrabili in impianti idrici in genere e relative condutture..... | 27 |
| 5.5.4 | Anomalie riscontrabili in impianti elettrici e relative condutture..... | 28 |
| 5.5.5 | Anomalie riscontrabili in elementi di partizione verticale interna | 28 |
| 5.5.6 | Anomalie riscontrabili in elementi di partizione orizzontale interna | 28 |
| 5.5.7 | Anomalie riscontrabili in elementi di copertura | 28 |
| 5.5.8 | Controlli eseguibili dall'utente | 28 |
| 5.5.9 | Manutenzioni eseguibili da personale specializzato | 29 |
| 6 | PROGRAMMA DI MANUTENZIONE | 32 |
| 6.1 | Programma delle prestazioni..... | 32 |
| 6.1.1 | Strutture di fondazione | 32 |
| 6.1.2 | Opere strutturali di elevazione in muratura..... | 32 |
| 6.1.3 | Carpenteria metallica..... | 32 |
| 6.1.4 | Altre opere | 32 |
| 6.1.5 | Impianti | 32 |
| 6.1.6 | Partizioni interne | 32 |
| 6.1.7 | Manto di copertura | 33 |
| 6.2 | Programma dei controlli | 33 |

1 PREMESSE

Il seguente documento, denominato piano di manutenzione (nel seguito, per brevità indicato anche come PdM), viene redatto in base alla Legge Quadro 109/94 ed al relativo Regolamento d'Attuazione in materia di Lavori Pubblici (art. 40, d.P.R. n. 554/1999; art. 38 D.P.R. 207/2010).

Il PdM è il documento complementare al progetto strutturale, sottoposto a progressivo aggiornamento ed ampliamento durante tutta la durata degli interventi sull'opera. Esso è preposto a prevedere, pianificare e programmare, tenendo parallelamente conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, l'attività di manutenzione, al fine di conservarne nel tempo funzionalità, caratteristiche di qualità, efficienza ed infine il valore economico.

Tale documento fornirà al termine dei lavori, alle figure preposte, indicazioni relativamente a:

- attività e modalità di **conduzione**;
- attività di **vigilanza**;
- attività di **ispezione**, periodica o saltuaria con descrizione di modalità e cadenze;
- attività di **manutenzione** (UNI 8364) da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

In allegato verranno inseriti i manuali d'uso e di manutenzione, ovvero quei documenti che rappresentano gli strumenti forniti all'utente al fine di potersi rapportare correttamente all'immobile.

Tali documenti regolano un diretto utilizzo dell'opera, evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne durabilità e caratteristiche, inoltre forniscono una chiave di lettura tecnica, attraverso la quale, i manutentori, in grado di utilizzare comportamenti e metodologie d'intervento confacenti ad una gestione tecnologica del bene, siano in grado promuovere e favorire una gestione che coniughi economicità e durabilità di quest'ultimo.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il PdM e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica strategia di ispezione riguardante i manufatti che individua, sulla base di prerequisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti o ammaloramenti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare un allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale.

Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha l'incarico di gestione del bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presume la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il PdM è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) **il manuale d'uso**: contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione della struttura, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- i. la descrizione;

- ii. la funzione;
 - iii. le modalità di uso;
 - iv. la rappresentazione grafica e collocazione;
 - v. prestazioni;
 - vi. vita utile.
- b) **il manuale di manutenzione:** si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti della struttura. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:
- i. il livello minimo delle prestazioni;
 - ii. le anomalie riscontrabili;
 - iii. interventi manutentivi;
 - iv. le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
 - v. le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.
- c) **il programma di manutenzione:** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione della struttura e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:
- c1) **il sottoprogramma delle prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
 - c2) **il sottoprogramma dei controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni, aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
 - c3) **il sottoprogramma degli interventi di manutenzione**, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsto dalla norma "UNI 10874 Criteri di predisposizione dei manuali d'uso e di manutenzione edilizia" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1. Obiettivi tecnico – funzionali:

- a. istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- b. consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- c. istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;

- d. istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- e. definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2. Obiettivi economici:

- a. ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- b. conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- c. consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

Si sottolinea che alla consegna dei lavori, sarà cura della ditta appaltatrice, con l'aiuto delle ditte fornitrici, consegnare alla Stazione appaltante un Piano di Manutenzione completo di scheda di identità, manuale d'uso, manuale di manutenzione e programma di manutenzione dei materiali posti in opera.

1.1 Normativa di riferimento

Tutte le attività e/o operazioni, di carattere strutturale, oggetto del PdM, dovranno far riferimento alle prescrizioni di leggi e/o normative vigenti.

Il presente "Piano di manutenzione delle strutture dell'opera" è redatto ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 – "Caratteristiche Generali".

Si inseriscono successivamente, in via del tutto preventiva, le normative e decreti che regolamentano le operazioni manutentive sulle restanti categorie di oggetti e voci, che potrebbero venire richiamate in fase di manutenzione o ripristino a seguito di interventi che interessano la parte strutturale oggetto del presente "PdM".

Con riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte dalle seguenti leggi, normative e/o raccomandazioni (comprese modificazioni e varianti) di carattere generale:

1.1.1 Norme generali

- DPR 547 del 27/04/1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e aggiornamenti successivi";
- D. Lgs. n. 626 del 19 settembre 1994 "Sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro" (abrogato dall'art. 304 del D.Lgs 81 del 2008);
- D. Lgs. n. 494 del 14 agosto 1996 "Prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili" (abrogato dall'art. 304 del D.Lgs 81 del 2008);
- D.Lgs 81 del 2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- UNI 10144 "Classificazione dei servizi di manutenzione"
- UNI 10145 "Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizio di manutenzione"
- UNI 10146 "Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione"

- UNI 10147 "Manutenzione terminologia"
- UNI 10148 "Gestione di un contratto di manutenzione"
- UNI 10224 "Principi fondamentali della funzione manutenzione"
- UNI 10366 "Criteri di progettazione della manutenzione"
- UNI 10388 "Indici di manutenzione"
- UNI 10584 "Manutenzione. Sistema informativo di manutenzione"
- UNI 10652 "Manutenzione. Valutazione e valorizzazione dello stato dei beni"
- UNI 10749-1 "Manutenzione. Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione – Aspetti generali e problematiche organizzative"
- UNI 10749-2 "Manutenzione. Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione – Criteri di classificazione, codifica, unificazione e supporto"
- UNI 10749-3 "Manutenzione. Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione – Criteri di selezione dei materiali da gestire"
- UNI 10749-4 "Manutenzione. Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione – Criteri di gestione operativa"
- UNI 10749-5 "Manutenzione. Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione – Criteri di acquisizione, controllo e collaudo"
- UNI 10749- "Manutenzione. Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione – Criteri amministrativi"
- UNI 10874 "Criteri di stesura dei manuali d'uso dei materiali per la manutenzione"

1.1.2 Impianti in genere, elettrici e speciali

- Legge n. 46 del 5 marzo 1990 "norme per la sicurezza degli impianti" (e relativi aggiornamenti Legge 17 del 2007 e D.M. 22 gennaio 2008, n° 37)
- D.Lgs 81 del 2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"
- DPR 447 del 06-12-1991 "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti" (e relativi aggiornamenti Legge 17 del 2007 e D.M. 22 gennaio 2008, n° 37)
- DPR 462/01 "Verifica regolare di manutenzione degli impianti"
- Tutte le Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)
- DM 37/08, art.8 "Obbligo di manutenzione degli impianti elettrici"
- DPR luglio 1982 n.577 "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza antincendi" (e relativi aggiornamenti DPR 12 gennaio 1998 n° 37, DPR 10 giugno 2004 n° 200 e D. Lgs 8 marzo 2006 n° 139)
- EN 60079-17 (CEI 31-34) "Controlli periodici nei luoghi soggetti a pericolo di esplosione"
- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 "disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- Legge 791 "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"
- Norma Europea EN 50173 "Tecnologia dell'informazione e sui sistemi di cablaggio generici. Sono richiamate inoltre tutte le leggi vigenti, decreti, regolamenti ed ordinanze emanate per le relative competenze dallo Stato, dalle Regioni, dalle Province, dagli Enti preposti e autorizzati che comunque possono interessare direttamente le operazioni di manutenzione. Inoltre si farà riferimento, per i singoli componenti, alle norme specifiche"

1.1.3 Rumore

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- D.Lgs 81 del 2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"

- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "legge quadro sull'inquinamento acustico" (e relativi aggiornamenti)
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "valori limite delle sorgenti sonore"
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

1.1.4 Prevenzione incendi e segnaletica di sicurezza

- D. Lgs. n. 493 del 14 agosto 1996 "Attuazione della direttiva 92/58 della Segnaletica di Sicurezza"
- D.Lgs 81 del 2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"
- Normativa e legislazione antincendio e regolamenti specifici dei comandi locali dei VV.FF
- Norme CEN e CENELEC
- Norme UNI-VVF
- Concordato Italiano Incendi
- CEI 31-35:2007 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili"
- Serie UNI EN 54 "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio"
- UNI EN 671-3:2009 "Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili"
- UNI 9795:2010 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio"
- UNI 10779:2007 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio"
- UNI 11292:2008 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali"
- UNI 11224:201 "Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi"
- UNI 11280:2008 "Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi"
- Serie UNI EN 12094 "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas"
- Serie UNI EN 12259 "Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua"
- UNI EN 12416-2:2007 "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a polvere - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione"
- UNI EN 12845:2009 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler Progettazione, installazione e manutenzione"
- UNI EN 13565-2:2009 "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a schiuma - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione"
- UNI CEN/TS 14816:2009 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi spray ad acqua - Progettazione, installazione e manutenzione"
- UNI CEN/TS 14972:2011 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi ad acqua nebulizzata - Progettazione e installazione"

1.1.5 Impianti termici e di acclimazione

- Legge n. 615 del 13 luglio 1966 "provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione"
- D.M. 1 dicembre 1975 "norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti"

- Legge n. 319 del 10 marzo 1976 "norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" (e relativi aggiornamenti D. Lgs 11 maggio 1999 n° 152 e D. Lgs 3 aprile 2006 n° 152)
- Leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991 "norme per l'attuazione del piano energetico nazionale e successivi regolamenti di esecuzione"
- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 "progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici e successivi regolamenti di esecuzione"
- D.P.R. 551/99 21 dicembre "Regolamento in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia"
- Direttiva PED 97/23/CE "ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri in materia di attrezzature a pressione"
- Norma UNI 10339 e norme correlate con relativi aggiornamenti (direttiva EPBD e EN 13779)
- Norma UNI 8364 "definizioni di manutenzione ordinaria e straordinaria"
- Circolari applicative ISPESL
- Specifiche ASHRAE per il calcolo del carico termico estivo degli edifici.
- Norme UNI-CIG
- D.P.R. 16 aprile 2013, n.74 "Definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua per usi igienici e sanitari"
- DM 10 febbraio 2014 "Modelli di libretto di impianto per la climatizzazione e di rapporto di efficienza energetica di cui al DPR n. 74/2013"

1.1.6 Impianti idrici

- Legge n. 319 del 10 marzo 1976 "norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"
- D.P.R. n. 236 del 24 maggio 1988 "qualità delle acque destinate al consumo umano"
- D.M. Sanità n. 443 del 21 dicembre 1990 "disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento di acque potabili"
- Legge n. 36 del 5 gennaio 1994 "disposizioni in materia di risorse idriche"
- Norme UNI-CIG
- D.Lgs. 192/2005 e successivi aggiornamenti "Rendimento energetico nell'edilizia"
- D.P.R. 22 dicembre 1970 n. 1391 "Provvedimenti contro inquinamento atmosferico degli impianti termici e dei materiali di scarico o di combustione"

1.1.7 Impianti elettrici e speciali

Ulteriori riferimenti sono presenti nella normativa tecnica corrente, riferita alle classi tecnologiche dei componenti, l'edificio e gli impianti.

Infine, disposizioni del tutto specifiche sono riportate dal costruttore dei macchinari impiantistici installati nel "libretto di uso e manutenzione" obbligatoriamente inviato.

1.2 Raccomandazioni

1.2.1 Tenuta del giornale di manutenzione

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato per ogni componente il "giornale di "manutenzione" sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

1.2.2 Riparazioni

In caso di danno dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino. Di ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica sul giornale di manutenzione con l'identificazione delle cause del danno più probabili. Dove utile si allegnerà apposita documentazione fotografica.

1.2.3 Modifiche

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazioni adeguate ed in conformità degli aspetti tecnici, e sulla base di specifico progetto se soggette a tale obbligo. A seguito delle modifiche dovranno essere aggiornati i documenti tecnici.

1.2.4 Controlli e registrazioni

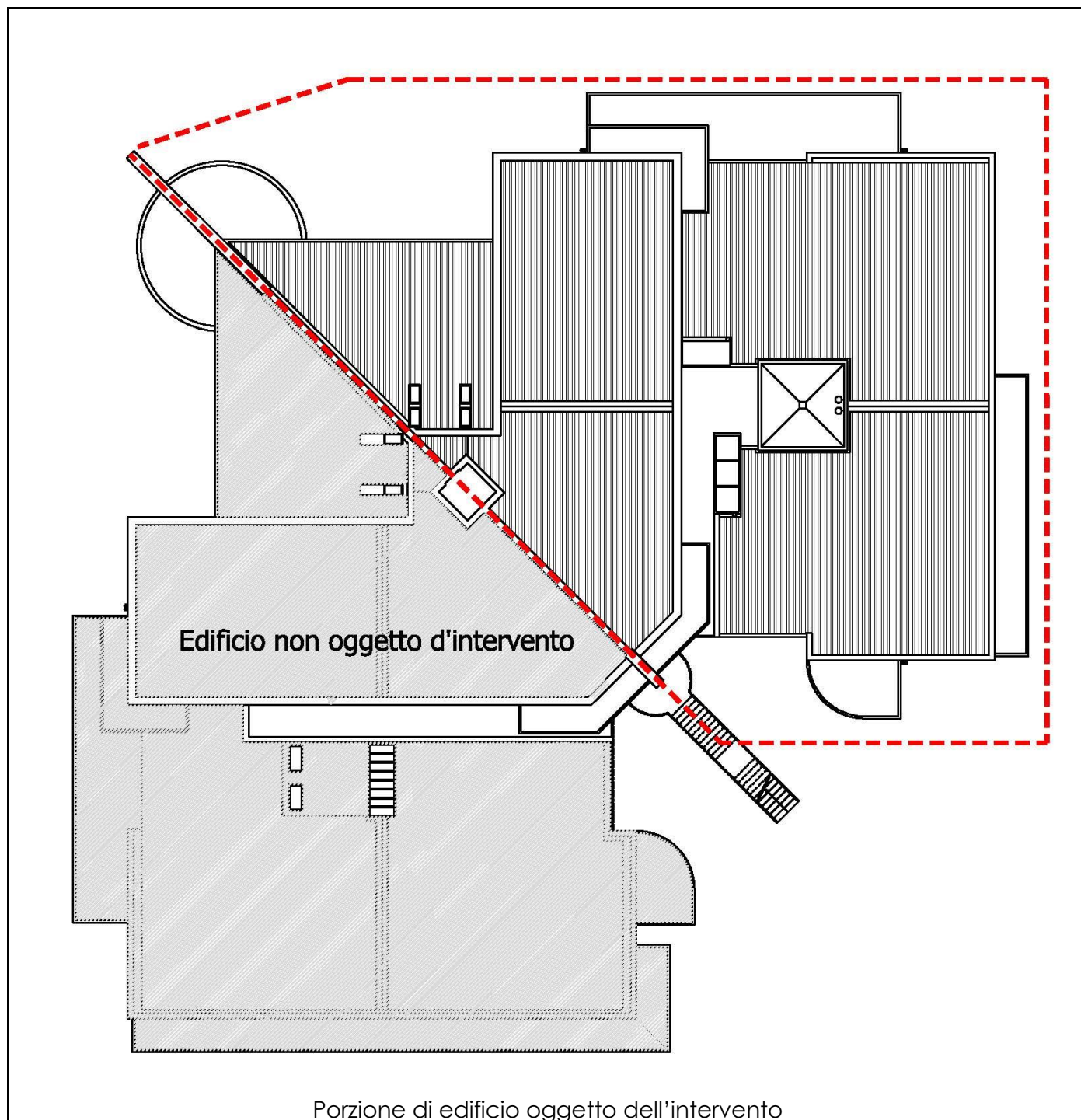
Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli o/e le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio. Ogni intervento dovrà essere scrupolosamente riportato sul giornale di manutenzione. Il manuale di manutenzione sarà continuamente aggiornato e dovrà contenere, oltre agli interventi effettuati, il tipo di intervento (ordinario, straordinario, di emergenza e/o richieste aggiuntive e/o modificative), il numero delle richieste, il nominativo del personale impiegato, ore e data d'inizio dell'intervento, le eventuali condizioni igrometriche, i rilievi delle misurazioni, le anomalie ed i guasti riscontrati, l'ultimazione degli interventi.

Sarà inoltre apposto in calce al giornale di manutenzione e ad ultimazione degli interventi, la firma del diretto esecutore degli stessi.

2 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE OGGETTO DI INTERVENTO

L'intervento in oggetto prevede l'innalzamento del livello di sicurezza antisismica e l'incremento di capacità portante dei solai del piano primo, relativi alla scuola dell'infanzia "H.C. Andersen" di Bastiglia (MO).

Di seguito si presenta un'immagine dei volumi, oggetto di intervento:



In particolare, tali fabbricati risultano essere:


1. Scuola dell'infanzia "H.C. Andersen"
2. Asilo nido "La Locomotiva"

archistruttura.it Progettazione Architettonica, Strutturale, Civile

Bologna Nord
Bologna Sud
Modena

via del Tuscolano 9 – tel. 051 32 56 50
via Siepelunga 12 – tel. 338 93 17 506
via Malavolti 31 – tel. 059 710 94 42

email: studio@archistruttura.it
web: www.archistruttura.it

 Archistruttura

In relazione alle analisi e verifiche strutturali eseguite, sulla porzione di edificio che contiene la scuola dell'infanzia, verranno predisposti interventi migliorativi della capacità portante dei solai ed interventi sismici localizzati, oltre ad opere complementari. Gli interventi che prevalentemente vengono realizzati interessano le strutture nel loro complesso e risultano essere in generale:

- Applicazione di fibre di carbonio all'intradosso dei solai;
- Applicazione di fibre di vetro ed intonaco a rinforzo di due pareti del piano terra;
- Inserimento di catene intradossali a livello del 1° e 2° solaio, con l'impiego di tondi e profilati in acciaio bullonati o saldati;
- Inserimento di tiranti atti ad impedire il ribaltamento fuori dal piano, con tiranti e profilati in acciaio zincato bullonati o saldati;

A seguito della realizzazione degli interventi in precedenza elencati può insorgere la necessità del ripristino di impianti o il momentaneo arresto di questi ultimi. Ogni elemento e sistema accessorio dovrà, a valle dei lavori di intervento strutturali in oggetto, essere ripristinato, se necessario, per un corretto e duraturo utilizzo. Tali ripristini verranno elencati nel seguito all'interno delle schede identificative.

3 SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA



Scuola dell'infanzia "H.C. Andersen"

Si rimanda per un'esaustiva comprensione alla relativa relazione di calcolo.

3.1 Descrizione degli interventi

3.1.1 Interventi strutturali

Opere e lavorazioni previste a livello strutturale:

| | |
|--------------------------------|---|
| Fondazioni | - Non oggetto d'intervento |
| Strutture in elevazione | - Consolidamento pareti con fibre di vetro ed intonaco - Apposizione di tiranti di controvento sulla "vela" esterna |
| Orizzontamenti | - Incremento capacità portante dei solai intermedi con fibre di carbonio poste all'intradosso - Inserimento di catene intradossali a livello dei solai |
| Altri interventi | - Demolizioni di partizioni interne in tramezze |
| Collocazione | Vedasi tavole strutturali relative al progetto, in particolare: tavole n° ES 16.1, ES 16.2, ES 16.3 |

3.1.2 Interventi accessori non strutturali

Opere e lavorazioni previste sugli impianti e sulle finiture:

| | |
|------------------------------|--|
| Piano terra | <ul style="list-style-type: none">- Rimozione di porte interne- Rimozione di zoccolini battiscopa- Rimozione di apparecchiature elettriche a parete e soffitto- Rimozione di impianti meccanici a parete e corpi scaldanti- Rimozione di pavimenti e sottofondi- Rimozione di rivestimenti ed intonaci- Rasature di pareti e soffitti- Realizzazione di massetti- Posa di rivestimenti e pavimenti- Posa di zoccolini battiscopa- Tinteggi di pareti e soffitti- Ricollocamento di apparecchiature elettriche a parete e soffitto- Ricollocamento di impianti meccanici a parete e corpi scaldanti |
| Piano primo/copertura | <ul style="list-style-type: none">- Rimozione di pavimenti e sottofondi- Realizzazione di massetti- Posa di rivestimenti e pavimenti- Posa di zoccolini battiscopa- Tinteggi di pareti e soffitti- Rimozione lastre di copertura- Sistemazione lattonerie |
| Collocazione | Vedasi tavole architettoniche, strutturali e impiantistiche relative al progetto, in particolare: tavole n° ES 10.1, ES 10.2, ES 10.3, ES 10.4, |

4 MANUALE D'USO

4.1 Opere strutturali sugli orizzontamenti (solai latero cemento)

4.1.1 Descrizione

Gli orizzontamenti sono in latero cemento (tipo bausta), con soletta armata superiore; tali solai, a livello di separazione tra il piano terra ed il piano primo, necessitano di un incremento della capacità portante ai fini del comportamento statico e pertanto vengono rinforzati con l'applicazione di fibre di carbonio all'intradosso.

4.1.2 Funzione

Si incrementa la capacità portante dei solai nei riguardi dei carichi variabili inerenti la destinazione d'uso dei locali.

4.1.3 Modalità di utilizzo

Le fibre di carbonio applicate entrano in azione all'insorgere dell'incremento di carico agente sui solai, aiutando le strutture, per cui sono stati progettate, a resistere all'evento di progetto.

4.1.4 Rappresentazione grafica e collocazione

Questi elementi di incremento della capacità portante vengono previsti solo relativamente ai solai intermedi. Di seguito si riporta il relativo numero della tavola esecutiva di riferimento:

- o Tavola: ES 16.2

4.1.5 Prestazioni

Tali elementi strutturali non devono andare in crisi per azioni inferiori a quelle di progetto, devono aumentare la capacità portante della struttura a cui sono applicati, conferendo nel complesso una migliore capacità di resistere all'evento sismico.

4.1.6 Vita utile

50 anni

4.2 Opere strutturali sulle elevazioni (pareti in muratura)

4.2.1 Descrizione

Le pareti portanti sono in termoblocco alveolato non sismico; ai fini di incrementare il comportamento sismico dell'edificio, si prevede di rinforzare due setti con funzione di controvento mediante l'applicazione di fibre di vetro sulle due facce ed intonaco di calce, strutturale. Tali maschi murari sono necessari per la realizzazione del sistema di controventamento in grado quindi di apportare maggiore duttilità nel sopportare le sollecitazioni sismiche.

4.2.2 Funzione

Si incrementa la capacità di risposta antisismica dell'edificio, perché questo intervento è in grado di aumentare il livello di duttilità e la capacità dissipativa.

4.2.3 Modalità di utilizzo

Le fibre di vetro applicate alle due pareti portanti entrano in azione all'insorgere dell'evento sismico, aiutando le strutture, per cui sono stati progettate, a resistere all'evento di progetto.

4.2.4 Rappresentazione grafica e collocazione

Questi elementi di incremento della capacità portante vengono previsti solo relativamente a due maschi murari del piano terra. Di seguito si riporta il relativo numero della tavola esecutiva di riferimento:

- Tavola: ES 16.1

4.2.5 Prestazioni

Tali elementi strutturali non devono andare in crisi per azioni inferiori a quelle di progetto, devono aumentare la capacità portante della struttura a cui sono applicati, conferendo nel complesso una migliore capacità di resistere all'evento sismico.

4.2.6 Vita utile

50 anni

4.3 Opere di carpenteria metallica (catene intradossali dei solai e tiranti esterni sulla "vela" d'ingresso)

4.3.1 Descrizione

In questa categoria, ricadono tutti quei dispositivi aventi il compito di rendere solidali i collegamenti tra elementi che costituiscono la struttura dei corpi di fabbrica:

- catene metalliche intradossali sui solai del piano terra e primo, nelle due direzioni, ortogonali, fissate alle pareti con l'ausilio di angolari, cavi metallici, piastre e barre filettate,
- cavi metallici con funzione di tiranti applicati sulla "vela" in muratura dell'ingresso, fissate alle pareti ed alla soletta in c.a., con l'ausilio di angolari, cavi metallici, piastre e barre filettate,

4.3.1 Funzione

Conferimento di comportamento scatolare all'intero corpo di fabbrica. Aumento del livello di collegamento tra elementi di piano, miglioramento del comportamento sismico dell'edificio, riduzione dello spostamento fuori dal piano per la "vela" d'ingresso.

4.3.2 Modalità di utilizzo

Tali elementi sono preposti a resistere alle azioni sismiche di progetto e conferire maggior comportamento scatolare al fabbricato.

4.3.3 Rappresentazione grafica e collocazione

Le catene metalliche intradossali, atte a favorire il comportamento scatolare vengono previsti sui solai del piano terra e primo, mentre i tiranti metallici atti ad impedire lo spostamento dei maschi murari della "vela" d'ingresso, sono collocati all'esterno. Di seguito si riporta il relativo numero della tavola esecutiva di riferimento:

- Tavola: ES 16.2 (catene intradossali)
- Tavola: ES 16.3 (tiranti esterni)

4.3.4 Prestazioni

Le prestazioni che vengono richieste a tali collegamenti sono relative ad un'elevata resistenza meccanica e, per quelli posti in esterno al corpo di fabbrica, un'adeguata resistenza alla corrosione.

4.3.5 Vita utile

50 anni

4.4 Interventi su opere accessorie e apparati impiantistici

4.4.1 Descrizione

In questa categoria, ricadono tutti quegli interventi da effettuare su impianti e opere accessorie, al fine di rendere possibile l'incremento di capacità portante dei solai e il miglioramento sismico dell'edificio mediante l'attuazione di interventi di carattere strutturale.

A titolo esplicativo, si intendono facenti parte di tale categoria, tutti quegli interventi legati a smontaggi e rimontaggi di impianti (elettrici, adduzione di gas, etc..), demolizioni localizzate di tramezzature e pavimentazioni, ovvero elementi aventi carattere non portante.

4.4.2 Funzione

Tali opere e apparati impiantistici, devono essere in grado di garantire lo svolgimento corretto delle funzioni a cui sono preposti, a titolo esemplificativo non devono essere, in alcun modo, presenti perdite di carico, alterazioni, etc..

4.4.3 Modalità di utilizzo

Tali elementi, soprattutto gli apparati impiantistici, dotati di apposito manuale di funzionamento, devono assolvere alle specifiche tecniche di progetto indicate sull'apposito libretto d'uso. Allo stesso modo, anche le operazioni manutentive, necessarie ad un perseguimento corretto funzionamento durante la vita utile degli impianti, devono seguire le specifiche modalità e scadenze temporali indicate da libretto d'uso.

4.4.4 Rappresentazione grafica e collocazione

Gli interventi riguardanti le opere non strutturali sono riassunte nei seguenti elaborati:

- o Tavole: ES 10.1, ES 10.2, ES 10.3, ES 10.4

4.4.5 Prestazioni

Le prestazioni che vengono richieste a tali apparati sono relative alla resistenza all'usura e alle alterazioni che potrebbero comprometterne il corretto funzionamento, ed infine, per quelli posti esternamente al corpo di fabbrica, un'adeguata resistenza alla corrosione.

4.4.6 Vita utile

10-25 anni

5 MANUALE DI MANUTENZIONE

In detto manuale verranno prescritte, e programmate, la manutenzione della struttura suddividendola in tre parti:

- **manutenzione delle strutture in elevazione;**
- **manutenzione elementi preposti alla dissipazione;**
- **manutenzione della carpenteria metallica e dei collegamenti**
- **manutenzione degli apparati impiantistici**

Per quando concerne gli interventi di manutenzione ovvero, al verificarsi delle anomalie, così come riportate nel manuale d'uso bisogna effettuare degli interventi tali da garantire il livello minimo delle prestazioni globali della struttura.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI:

Le strutture devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE:

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione dei manufatti.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO:

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture, ecc...), occorrerà consultare tecnici qualificati, per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie, a secondo del tipo di dissesto riscontrato. Inoltre una volta individuato il tipo di intervento, occorre affidarsi ad idonea impresa edile. Per quanto riguarda l'apparato impiantistico bisogna rivolgersi ai manutentori dei singoli impianti.

5.1 Strutture di fondazione

Pur non essendo oggetto di intervento le strutture di fondazione, sono elemento strutturale essenziale al mantenimento dell'edificio in condizioni ottimali.

I controlli periodici da effettuare su dette strutture, sono in funzione, del tipo di struttura, dei carichi, sovraccarichi portati e sollecitazioni, nonché dell'importanza dell'opera. In particolare, in via generale si vuole dare una indicazione sulla periodicità dei controlli da effettuare, ovvero eseguire la manutenzione delle fondazioni in corrispondenza di eventuali anomalie o disfunzioni della struttura in fondazione e/o elevazione.

5.1.1 Livello minimo di prestazione

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

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Prestazioni: Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

5.1.2 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 dalla sovrastruttura.

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

Valutazione danno: Grave

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

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione

Descrizione: Degrado 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 o dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione danno: Grave

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

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Forma di degrado superficiale che si manifesta con la formazione di soluzioni di discontinuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco di porzioni di fabbricato, inficiare il corretto comportamento delle barre di armatura interna e in generale la vita utile della struttura in cui esse vengono a manifestarsi.

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, possibile compromissione della durabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione danno: Moderata

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, andamento e localizzazione strutturale 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, possibile compromissione della durabilità dell'elemento.

Valutazione danno: Grave

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

Esecutore: Ditta specializzata

Perdita di perpendicolarità strutturale ("fuori piombo")

Descrizione: La sovrastruttura è sottoposta a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria verticalità, posizione statica di normale funzionamento. A causa del fatto che tali fondazioni sono preposte a ospitare la collocazione dei dispositivi di dissipazione sismica "tipo BRAD" e, inoltre, vengono appositamente progettate per poter trasmettere e dissipare le sollecitazioni di natura sismica al terreno, risulta molto importante il mantenimento di una corretta verticalità ai fini di un altrettanto corretto funzionamento di detti dispositivi antisismici.

Cause: Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e perdita del corretto funzionamento dei dispositivi di dissipazione sismica.

Valutazione danno: Grave

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

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.

Effetto: Ammorbimento dell'elemento strutturale, con perdita nel tempo, delle caratteristiche di durabilità e di resistenza con probabile espulsione di copriferro o insorgenza di ulteriori anomalie.

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie: Prodotti specifici; malte, opere provvisorie; attrezzature manuali.

5.1.3 Controlli eseguibili dall'utente

Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie (vedi elenco precedente), in grado di precedere fenomeni di cedimenti strutturali.

Frequenza: 12 mesi

5.1.4 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controllare l'integrità dei setti murari verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Verificare inoltre l'insorgenza di eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi (al più integrandoli con eventuali indagini diagnostiche) particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

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.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

5.1.5 Interventi manutentivi

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

Frequenza: all'occorrenza

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 copriferrati mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

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: all'occorrenza

Rinforzo elemento

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

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

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

Frequenza: all'occorrenza

5.2 Opere strutturali di elevazione (pareti in muratura)

5.2.1 Livello minimo di prestazione

Tali strutture, rappresentate in questo "PdM" solamente da setti in muratura, sono deputate a trasferire le sollecitazioni sismiche che coinvolgono il corpo di fabbrica in oggetto, oltre che al proprio peso, alle fondazioni e di conseguenza al terreno. Nel particolare i setti murari portanti su cui si interviene sono DUE, in cui si procede ad applicare fibre di vetro ed intonaco strutturale. Per un corretto funzionamento, tali strutture dovranno assicurare un continuo trasferimento delle sollecitazioni, all'avvento dell'azione sismica, dalle strutture al terreno, al fine di dissipare correttamente.

5.2.2 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.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; perdita di verticalità in grado di comprometterne il corretto funzionamento.

Valutazione danno: Grave

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

Fessurazioni

Descrizione: Forma di degrado superficiale che si manifesta con la formazione di soluzioni di discontinuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco di porzioni di fabbricato, inficiare in generale la vita utile della struttura in cui esse vengono a manifestarsi.

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

Effetto: ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde, possibile compromissione della durabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione danno: Moderata

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

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche, andamento e localizzazione strutturale 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, possibile compromissione della durabilità dell'elemento.

Valutazione danno: Grave

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

Perdita di perpendicolarità strutturale ("fuori piombo")

Descrizione: La sovrastruttura è sottoposta a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria verticalità, posizione statica di normale funzionamento. A causa del fatto che tali pareti appositamente progettate per poter trasmettere e dissipare le sollecitazioni di natura sismica al terreno, risulta molto importante il mantenimento di una corretta verticalità ai fini di un altrettanto corretto funzionamento di detti comportamenti antisismici.

Cause: Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione danno: Grave

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

Umidità

Descrizione: Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle fondazioni.

Effetto: Ammioramento dell'elemento strutturale, con perdita nel tempo, delle caratteristiche di durabilità e di resistenza con probabile espulsione di copriferro o insorgenza di ulteriori anomalie.

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie: Prodotti specifici; malte, opere provvisorie; attrezzature manuali.

5.2.3 Controlli eseguibili dall'utente

Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie (vedi elenco precedente), in grado di precedere fenomeni di cedimenti strutturali.

Frequenza: 12 mesi

5.2.4 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controllare l'integrità dei setti murari verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Verificare inoltre l'insorgenza di eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi (al più integrandoli con eventuali indagini diagnostiche) particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

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

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

5.2.5 Interventi manutentivi

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

Frequenza: all'occorrenza

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: all'occorrenza

Rinforzo elemento

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

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

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

Frequenza: all'occorrenza

5.3 Orizzontamenti in latero cemento

5.3.1 Livello minimo di prestazione

Tali strutture, rappresentate in questo "PdM" dai solai in latero cemento tipo bausta,, sono deputate a trasferire alle pareti (maschi murari portanti), i carichi e le masse sismiche che coinvolgono il corpo di fabbrica in oggetto, oltre che al proprio peso. In condizioni ordinarie (in assenza di sisma), tali strutture devono consentire l'uso dei locali e pertanto l'applicazione di fibre di carbonio intradossali consente l'incremento di capacità portante finalizzato a tale scopo. Per un corretto funzionamento, tali strutture dovranno assicurare un continuo trasferimento delle sollecitazioni, all'avvento dell'azione sismica, alle pareti, al fine di dissipare correttamente.

5.3.2 Anomalie riscontrabili

Cedimenti

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di deformazioni.

Cause: eccessivo incremento di carico previsto, perdita di stabilità dell'appoggio conseguente a cedimento murario.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; perdita di planarità in grado di compromettere il corretto funzionamento del solaio.

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del solaio interessato dal cedimento, opere di sostegno, opere provvisorie.

Corrosione

Descrizione: Degrado che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio dei travetti o della soletta 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 o dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione danno: Grave

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

Fessurazioni

Descrizione: Forma di degrado superficiale che si manifesta con la formazione di soluzioni di discontinuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco di porzioni di fabbricato, inficiare il corretto comportamento delle barre di armatura interna e in generale la vita utile della struttura in cui esse vengono a manifestarsi.

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, possibile compromissione della durabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione danno: Moderata

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

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche, andamento e localizzazione strutturale 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, possibile compromissione della durabilità dell'elemento.

Valutazione danno: Grave

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

5.3.3 Controlli eseguibili dall'utente

Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie (vedi elenco precedente), in grado di precedere fenomeni di cedimenti strutturali.

Frequenza: 12 mesi

5.3.4 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controllare l'integrità dei solai verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Verificare inoltre l'insorgenza di eventuali deformazioni attraverso il controllo dei pavimenti. Effettuare verifiche e controlli approfonditi (al più integrandoli con eventuali indagini diagnostiche) particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e planarità della struttura.

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

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

5.3.5 Interventi manutentivi

Consolidamento dei solai

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del solaio da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della capacità portante dei solai anche tramite l'impiego di materiali compositi.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

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

Frequenza: all'occorrenza

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: all'occorrenza

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

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

Frequenza: all'occorrenza

5.4 Strutture e opere di carpenteria metallica (catene intradossali a solaio e tiranti esterni sulla “vela” d'ingresso)

5.4.1 Livello minimo di prestazione

Gli elementi di carpenteria metallica devono essere in grado di assolvere al compito di collegare efficacemente gli elementi strutturali su cui vengono installati e conferire un rinforzo adeguato nei confronti dell'azione sismica per cui vengono progettati. Devono pertanto presentare un'elevata resistenza meccanica.

L'azione preventiva si attua mediante il rivestimento superficiale dell'acciaio. La manutenzione nel caso di un acciaio rivestito si rende necessaria quando cessa l'effetto protettivo del rivestimento (vernici). La perdita dell'azione protettiva delle vernici può essere attribuita a: degrado provocato dall'atmosfera sulla superficie del rivestimento oppure alla perdita di adesione al substrato metallico. Le modalità di ripristino della funzione protettiva di un rivestimento dipendono dal tipo e dalle condizioni del vecchio rivestimento oltre che dalla possibilità che la struttura possa essere smontata e poi rimontata.

Nel caso di strutture in acciaio verniciato si deve stabilire a priori, in base all'entità del degrado subito dal rivestimento, se operare una totale rimozione dello stesso e degli ossidi o se limitare l'azione di preparazione superficiale solo alle zone più danneggiate.

5.4.2 Anomalie riscontrabili

Corrosione

Descrizione: Riduzione della sezione degli elementi resistenti metallici e intaccamento del materiale, deterioramento dell'acciaio con formazione di ruggine e continua sfaldatura. Evidenti distacchi di vernice, bolle, crepe, affioramento di ruggine su teste e dadi dei bulloni oltre che sugli altri elementi dei collegamenti.

Cause: Errata o scarsa manutenzione, danneggiamenti o agenti atmosferici.

Effetto: Sia la riduzione della sezione che l'alterazione chimica del materiale portano ad una conseguente perdita di resistenza del collegamento e quindi malfunzionamento in caso di sisma.

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie: Ripristino del collegamento o dell'elemento.

Cricche

Descrizione: Sottili fessure che interessano la zona di collegamento fusa o la zona alterata a seguito del raffreddamento della saldatura.

Cause: Errata realizzazione della saldatura.

Effetto: Ingrandimento nel tempo delle fessurazioni in grado di, a seconda delle condizioni di esercizio e delle caratteristiche iniziali, portano alla rottura del giunto.

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie: Ripristino del collegamento o utilizzo di opere provvisorie.

Cedimenti, deboli serraggi e integrità delle giunzioni bullonate

Descrizione: Diminuzione del serraggio delle bullonature, serraggi lenti o del tutto assenti.

Cause: Mancanza di manutenzione.

Effetto: Perdita del collegamento, sfilamenti di sovrastrutture e in generale modifica del comportamento globale della struttura all'avvento della sollecitazione sismica.

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie: Ripristino del collegamento.

Grippaggio

Descrizione: Blocco dei vincoli di tipo mobile, come apparecchi di appoggio o giunti di dilatazione, con conseguente diminuzione della capacità portante della struttura e danneggiamento delle sottostrutture.

Cause: Mancanza di interventi manutentivi, aumenti dei carichi sollecitanti.

Effetto: Perdita del vincolo durante eventi sismici con effetti di danneggiamenti sia localizzati che globali sia di strutture principali che di sottostrutture (può portare alla modificazione del modello statico adottato per la struttura).

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie: Ripristino del collegamento

Rottura dei punti di saldatura

Descrizione: Riduzione o perdita di parti della sezione di gola delle saldature relative ai collegamenti.

Cause: Danneggiamenti vari, mancanza di manutenzione.

Effetto: Riduzione di resistenza del collegamento.

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie: Ripristino delle saldature.

Imbozzamenti

Descrizione: Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali, accompagnate spesso da perdita delle caratteristiche di resistenza degli elementi stessi.

Cause: Aumento delle sollecitazioni oltre quelle di progetto, nascita di stati tensionali differenti a quelli per cui vengono progettati gli elementi.

Effetto:

Valutazione danno: Grave

Risorse necessarie:

Presenza di zone soggette ad aggressione chimica

Descrizione: Ossidazione delle strutture o collegamenti metallici di carpenteria.

Cause: Esposizione prolungata ad agenti atmosferici, scarsa manutenzione, perdita di strati protettivi di vernice.

Effetto: Cambio di colore, riduzione della capacità resistente dell'elemento o del collegamento.

Valutazione danno: Moderato

Risorse necessarie: Vernici o prodotti specifici.

5.4.3 Controlli eseguibili dall'utente

Per prolungare la durata del rivestimento protettivo per tutta la vita nominale della struttura è consigliabile eseguire controlli visivi periodici, atti individuare possibili anomalie (vedi elenco precedente), in grado di precedere fenomeni di cedimenti strutturali.

Si consiglia anche di controllare periodicamente il serraggio delle bullonature a vista relative alle carpenterie.

Frequenza: 12 mesi

5.4.4 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Manutenzioni ordinarie, con frequenza ogni 2 anni, eseguibili da personale specializzato, in grado di raggiungere anche, previo utilizzo di trabattelli, i collegamenti in quota, precedendo sia la formazione di tracce di ruggine, ogni qualvolta vengano riscontrate alterazioni del rivestimento protettivo (sfarinamenti, screpolature, vescicamento e altri danneggiamenti) che l'allentamento dei collegamenti bullonati o rottura di punti di saldatura. Tale manutenzione dovrà anche avvenire al fine di accertarsi se i collegamenti posti in esterno alle strutture non risultino danneggiati o eccessivamente corrosi per via di agenti atmosferici.

Manutenzioni straordinarie si rendono necessarie ogni qual volta i collegamenti presentino problematiche legate all'elenco visto in precedenza, ad esclusione di ripristini di verniciature di protezione o ripristini dei corretti serraggi dei collegamenti bullonati.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: 24 mesi/all'occorrenza

5.4.5 Interventi manutentivi

Riparazioni o sostituzioni localizzate delle carpenterie

Descrizione: Nel qual caso i collegamenti siano stati notevolmente danneggiati o, in alternativa, abbiano subito danni difficilmente ripristinabili (vedi: corrosioni, imbozzamenti, perdita di capacità portante, ecc.) risulterà necessario cambiare del tutto il collegamento.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

Verifica dei corretti serraggi

Descrizione: L'utente o tecnico specializzato dovranno provvedere alla verifica del corretto serraggio delle bullonature e degli altri organi di attacco appartenenti alle carpenterie metalliche.

Esecutore: Ditta specializzata – utente manutentore

Frequenza: 24 mesi

Verniciatura

Esecutore: Utente manutentore

Frequenza: all'occorrenza

Controllo dei danni a seguito di eventi imprevedibili

Esecutore: Ditta specializzata – utente manutentore

Frequenza: a seguito di ogni evento

5.5 Opere accessorie e apparati impiantistici

Il manuale di manutenzione delle opere impiantistiche e accessorie, con particolare riferimento ad apparecchiature, impianti ed altri componenti, sia di natura impiantistica che edile, sarà completato durante la fase esecutiva dei lavori, dopo che la Ditta Appaltatrice avrà effettuato le forniture in opera secondo le specifiche del capitolato speciale di appalto e conformemente alla vigente normativa, previa accettazione di componenti e materiali da parte della Direzione dei lavori.

In particolare, con l'acquisizione dei dettagli costruttivi ed operativi impiantistici, componente per componente dai singoli manuali di manutenzione delle Ditte costruttrici, potranno essere individuati tutti gli interventi di natura specialistica che, su suggerimento del costruttore, richiedono l'intervento dei centri di assistenza specifici dotati di personale esperto e strumentazione adeguata.

5.5.1 Livello minimo di prestazione

Per ogni tipologia di impianto, apparecchiatura ed opera, vengono di seguito elencate e descritte le principali sequenze manutentive, con la relativa tempistica della periodicità degli interventi, che, in generale, possono essere previste in fase progettuale.

Tutte le operazioni manutentive possono essere idoneamente modificate, integrate e completate, per quanto riguarda le caratteristiche specifiche di dettaglio degli interventi, la loro sequenza e la periodicità di esecuzione, secondo le precisazioni, le indicazioni ed i suggerimenti delle Ditte costruttrici, riportate nei manuali a corredo.

5.5.2 Anomalie riscontrabili in impianti di riscaldamento e relative condutture

Perdite delle tubazioni

Errato funzionamento dei dispositivi di sicurezza

Malfunzionamento dei corpi scaldanti

Errato scambio termico

Presenza di sacche d'aria

5.5.3 Anomalie riscontrabili in impianti idrici in genere e relative condutture

Perdite di acqua in tubazioni a vista e sotto traccia

Rotture

Errato funzionamento dei corpi pompa

Malfunzionamento organi di tenuta

Usura dei dilatatori e giunti elastici

Instabilità dei sostegni delle tubature

Malfunzionamento valvole

Perdita di integrità delle coibentazioni

5.5.4 Anomalie riscontrabili in impianti elettrici e relative condutture

Perdita di efficienza di alimentazione

Allentamento di morsetterie e serraggi tra connessioni varie e terminali

Perdita di isolamento

Degrado di integrità fusibili, protezioni differenziali, relè e contatori

Perdita di efficienza dei segnalatori di emergenza

5.5.5 Anomalie riscontrabili in elementi di partizione verticale interna

Efflorescenze

Piccoli o consistenti distacchi

Microfessurazioni

Umidità

Rigonfiamenti

Alterazioni cromatiche

Macchie

5.5.6 Anomalie riscontrabili in elementi di partizione orizzontale interna

I segni di anomalie e di degrado dipendono fortemente dal tipo di materiale di cui risulta essere costituita la partizione interna orizzontale (pavimentazione o controsoffittatura).

Abrasioni superficiali

Rigonfiamenti e bollature superficiali

Microfessurazioni

Perforazioni e sfaldamento di elementi

Piccoli distacchi

Efflorescenze e attacchi biologici

5.5.7 Anomalie riscontrabili in elementi di copertura

I segni di anomalie e di degrado dipendono fortemente dal tipo di materiale di cui risulta essere costituita il manto di copertura e le lattonerie (lastre di copertura a pannelli sandwich, lamiera in acciaio zincato preverniciato e guaine bituminose).

Abrasioni superficiali

Rigonfiamenti e bollature superficiali

Microfessurazioni

Perforazioni e sfaldamento di elementi

Piccoli distacchi

Efflorescenze e attacchi biologici

5.5.8 Controlli eseguibili dall'utente

Impianti in genere

Ispezioni visive dello stato di conservazione degli impianti e relative reti, con identificazione e rilievo di eventuali anomalie.

Frequenza: 12 mesi

Partizione verticale interna

Controlli visivi da parte dell'utente alla ricerca di limitate e piccole anomalie riscontrabili, prevalentemente dovute all'usura dello strato di ricoprimento come microfessurazioni, efflorescenze dovute all'umidità o alterazioni cromatiche.

Frequenza: 12 mesi

Partizione orizzontale interna

Controllo regolare della pulizia delle superfici da pavimento e controlli visivi dello stato di pulizia ed efficienza delle pannellature da controsoffitto, ricerca di eventuali ammaloramenti o segnali di degrado che richiedano controlli e manutenzioni più specifiche. Il mantenimento della salubrità dei locali è strettamente legato alla manutenzione di queste partizioni interne.

Frequenza: pulizia molto frequente/controlli visivi 12 mesi

Manto di copertura esterno

Controlli visivi da parte dell'utente alla ricerca di limitate e piccole anomalie riscontrabili, prevalentemente dovute all'usura dello strato di ricoprimento come microfessurazioni, efflorescenze dovute all'umidità o alterazioni cromatiche. Anomalie successive eventi atmosferici particolarmente intensi.

Frequenza: 12 mesi o dopo il verificarsi di eventi atmosferici particolari

5.5.9 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Impianti di riscaldamento

FREQUENZA

| | |
|--|----------------|
| Ripristino di eventuali perdite nelle tubazioni | ALL'OCCORRENZA |
| Ripristino di efficienza e controllo di taratura dei dispositivi di sicurezza quali valvole, termostati di blocco, valvole intercettazione | ANNUALE |
| Controllo delle emissioni in atmosfera di prodotti della combustione e registrazione dei dati rilevati su appositi registri | ANNUALE |
| Ripristino tenuta tubazioni, giunti e rubinetteria | ALL'OCCORRENZA |
| Ripristino di collegamenti ed elementi flessibili | ALL'OCCORRENZA |
| Ripristino del funzionamento di circuiti d'acqua calda sanitaria, con eventuale taratura dei termostati | ANNUALE |
| Infine sarà eseguita un'adeguata verniciatura periodica di tubazioni, supporti, involucri metallici, carcasse ed altre parti metalliche delle apparecchiature componenti gli impianti, installate all'esterno, per la loro buona conservazione contro danneggiamenti e corrosioni. | |

Impianti idrici

FREQUENZA

| | |
|---|----------------|
| Riattivazione e/o sostituzione di organi meccanici, delle valvole e in generale degli organi di tenuta | ANNUALE |
| Sostituzione episodica di guarnizioni, tenute e tronchi di tubazioni deteriorati in caso di perdite consistenti | ALL'OCCORRENZA |
| Controllo e pulizia o eventuale sostituzione di filtri | ALL'OCCORRENZA |

| | |
|---|----------------|
| Eliminazione tracce di ruggine, trattamento antiruggine e successiva verniciatura | ALL'OCCORRENZA |
| Ripristini limitati o estesi di coibentazioni | ALL'OCCORRENZA |
| Ispezioni del coretto fissaggio di impianti e reti | 2 ANNI |
| Pulizia e/o sostituzione di griglie, filtri e/o raccordi | ALL'OCCORRENZA |
| Eventuale sostituzione di manichette o dei naspo | ALL'OCCORRENZA |

Infine sarà eseguita un'adeguata verniciatura periodica di tubazioni, supporti, involucri metallici, carcasse ed altre parti metalliche delle apparecchiature componenti gli impianti, installate all'esterno, per la loro buona conservazione contro danneggiamenti e corrosioni.

Impianti elettrici

FREQUENZA

| | |
|--|----------------|
| Manutenzione a favore del ripristino dell'integrità a seguito del surriscaldamento dei cavi e dei collegamenti elettrici di qualsiasi tipo | ALL'OCCORRENZA |
| Ripristino degli assorbimenti elettrici e dell'equilibratura dei carichi elettrici sulle fasi | ALL'OCCORRENZA |
| Pulizia dei quadri elettrici e di ogni altra apparecchiatura presente, mediante l'utilizzazione di appropriata ed idonea attrezzatura | ANNUALE |
| Ripristino dell'efficienza delle lampade di segnalazione dei circuiti | ANNUALE |
| Ripristino dell'efficienza degli organi di comando, manovra e protezione presenti sul quadro, quali: sezionatori, interruttori, contattori, relè, bobine, fusibili, etc.; per gli interruttori automatici differenziali dovranno essere apportate le annotazioni degli interventi sull'apposito registro | ALL'OCCORRENZA |
| Ripristino dell'efficacia e sicurezza dei dispositivi accessori e degli interblocchi elettrici e meccanici | ALL'OCCORRENZA |
| Ripristino dell'efficienza dell'impianto e delle apparecchiature relative all'illuminazione normale e di sicurezza del locale | ALL'OCCORRENZA |
| Ripristino dell'efficienza dei sistemi di chiusura delle porte e portelle di accesso e del corretto fissaggio dei pannelli a protezione delle apparecchiature | ALL'OCCORRENZA |
| Settaggio della taratura della soglia di intervento termico, magnetico e differenziale, sia nei valori di corrente che di tempo d'intervento, laddove presenti tali tarature sugli interruttori automatici e salvamotori | ANNUALE |
| Ripristino del serraggio delle connessioni elettriche, controllo dello stato di ossidazione dei contatti | ALL'OCCORRENZA |
| Sistemazione della corretta indicazione riportata sulle targhette | ALL'OCCORRENZA |

presenti sui quadri ed eventuale integrazione di quelle mancanti

Manutenzione dell'efficienza ed efficacia delle chiusure di qualsiasi tipo dei locali tecnici; dell'efficienza, efficacia e sicurezza di ogni altra apparecchiatura tecnologica ivi installata (ad esclusione di quelle telefoniche ed informatiche) e pulizia dei locali tecnici

ALL'OCCORRENZA

Infine sarà eseguita un'adeguata verniciatura periodica di tubazioni, supporti, involucri metallici, carcasse ed altre parti metalliche delle apparecchiature componenti gli impianti, installate all'esterno, per la loro buona conservazione contro danneggiamenti e corrosioni.

Partizione verticale interna

Ripristino della superficie con malte, intonaci, verniciature, prodotti specifici e se necessario altri interventi più invasivi, da eseguirsi a seguito di indagini diagnostiche più approfondite.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

Partizione orizzontale interna

Sostituzione localizzata oppure estesa degli elementi o superfici deteriorate.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

Manto di copertura esterno

Sostituzione localizzata oppure estesa degli elementi o superfici deteriorate.

Esecutore: Ditta specializzata

Frequenza: all'occorrenza

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

6.1 Programma delle prestazioni

La vita nominale dell'opera e delle strutture annesse è quella indicata nelle apposite relazioni di calcolo, pari a 50 anni.

6.1.1 Strutture di fondazione

- Travi di fondazione

Le strutture di fondazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

6.1.2 Opere strutturali di elevazione in muratura

- Setti in muratura esterni ed interni di controventamento

Le strutture in elevazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti

6.1.3 Carpenteria metallica

- Catene intradossali, connettori e piastre per la realizzazione di un comportamento scatolare
- Tiranti esterni, connettori e piastre per impedire lo spostamento fuori dal piano della "vela" d'ingresso

Le connessioni metalliche dovranno garantire un comportamento scatolare del corpo di fabbrica e inoltre le specifiche indicate nel progetto strutturale.

6.1.4 Altre opere

- Realizzazione o eventuali allargamenti di giunti tra corpi di fabbrica

6.1.5 Impianti

- Corpi scaldanti
- Impianto di riscaldamento in genere
- Reti idriche (tubazioni)
- Corpi illuminanti
- Prese ed interruttori
- Reti di riscaldamento (tubazioni)

Impianti e reti di distribuzione dovranno garantire un corretto funzionamento nel tempo. Al fine di predisporre attività manutentive e ripristini a seguito di ammaloramenti fisiologici, si dovrà comunque ricorrere alla consultazione dei singoli manuali di manutenzione di impianto e delle relative sotto parti, forniti dalle ditte costruttrici.

6.1.6 Partizioni interne

- Pavimentazioni
- Controsoffittature (in cartongesso)
- Sottofondi
- Strati di impermeabilizzazione
- Tamponamenti interni

Le pannellature interne, rappresentate dai tramezzi verticali, devono risultare solidali con la struttura, in grado di evitare il proprio ribaltamento fuori piano per mezzo delle opere di messa in sicurezza oggetto dell'intervento di miglioramento sismico.

6.1.7 Manto di copertura

- Lastre di copertura
- Lattonerie
- Manti bituminosi di impermeabilizzazione

Le lastre di copertura, devono garantire la tenuta all'acqua nel tempo, così come le lattonerie ed i manti bituminosi. Al fine di predisporre attività manutentive e ripristini a seguito di ammaloramenti fisiologici, si dovrà comunque ricorrere alla consultazione dei singoli manuali di manutenzione dei componenti installati e delle relative sotto parti, forniti dalle ditte costruttrici.

6.2 Programma dei controlli

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

Strutture di fondazione

1. Travi di fondazione

Controlli

1. Periodicità: all'occorrenza. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali indagini diagnostiche
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

Strutture in elevazione (pareti)

1. Setti in muratura esterni ed interni

Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali indagini diagnostiche
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

Carpenteria metallica

1. Catene intradossali, connettori e piastre per la realizzazione di un comportamento scatolare
2. Tiranti esterni, connettori e piastre per impedire lo spostamento fuori dal piano della "vela" d'ingresso

Controlli

1. Periodicità: variabile a seconda della tipologia di collegamento – annuale o pluriennale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali indagini diagnostiche
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

Impianti

1. Corpi scaldanti
2. Impianto di riscaldamento

3. Reti idriche (tubazioni)
4. Corpi illuminanti
5. Prese ed interruttori elettrici
6. Reti di riscaldamento (tubazioni)

Controlli

1. Periodicità: come indicato da libretti di manutenzione dei singoli impianti e sotto parti e in assenza di indicazioni come indicato da manuale di manutenzione.
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali controlli periodici scadenziati.
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

Strutture di partizione interna

1. Pannellature verticali interne (tramezzi)
2. Pavimentazioni
3. Sottofondi
4. Strati di impermeabilizzazione
5. Controsoffittature

Controlli

1. Periodicità: All'occorrenza, in caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali indagini diagnostiche
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

Manto di copertura

1. Lastre di copertura
2. Lattonerie
3. Manti bituminosi di impermeabilizzazione

Controlli

1. Periodicità: All'occorrenza, in caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali indagini diagnostiche
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

Modena, 27 dicembre 2018

I progettisti delle strutture

(Dott. Ing. Corrado Bonettini)
(Dott. Ing. Andrea Brighenti)