

# Piano manutenzione

## REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE CONNESSE

Azienda	LAGOSANTO 1 S.r.l.
Sede Legale	Via Leonardo da Vinci, 12, 39100 Bolzano (BZ)
C.F.	03119000218
P. IVA	03119000218

\*\*\*\*\* Dettaglio Revisioni \*\*\*\*\*

Data	Rev.	Preparato	Controllato	Verificato	Visto dell'Azienda
04/04/2022	Rev.1	P.L.	M.B.	M.B.	
01/04/2022	Rev.0	P.L.	M.B.	M.B.	

#### **Proprietà Intellettuale**

Il presente documento è di proprietà esclusiva di Start Engineering S.r.l. (P.I. 04166670986), che ne detiene tutti i diritti di riproduzione, diffusione, distribuzione e alienazione, nonché ogni ulteriore diritto individuato dalla vigente normativa in materia di diritto d'autore. Il presente documento ed il suo contenuto non possono, pertanto, essere ceduti, copiati, diffusi o riprodotti, né citati, sintetizzati, o modificati, anche parzialmente, senza l'esplicito consenso di Start Engineering S.r.l..

Ogni prodotto o Società menzionati in questa relazione sono marchi dei rispettivi proprietari o titolari e possono essere protetti da brevetti e/o copyright concessi o registrati dalle autorità preposte.

## INDICE

1. Premessa	4
2. Oggetto del piano di manutenzione	4
3. Riferimenti normativi	4
4. Considerazioni generali	5
4.1.1. Fenomeni di degrado	5
4.1.2. Degrado del calcestruzzo armato (strutture in c.a.)	5
5. Informazioni generali sull'intervento	6
5.1. Strutture in C.A.	6
5.2. Strutture in acciaio	6
6. Elenco norme tecniche di riferimento	6
6.1.1. Strutture in C.A.	6
7. Schede di manutenzione elementi strutturali	7
7.1. Strutture in C.A.	7
7.2. Strutture in acciaio	12

## 1. PREMESSA

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile, direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche oppure attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

## 2. OGGETTO DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Il presente piano di manutenzione ha per oggetto le strutture in C.A. ed acciaio dell'impianto fotovoltaico da realizzare nel comune di Comacchio (FE) in Via Valmana.

Lo scopo del presente piano è quello di impostare una programmazione razionale dei controlli e degli interventi di ripristino al fine di presidiare fenomeni di degrado che possono influenzare la durabilità dell'opera.

## 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Art.40 DPR 554/99

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.
2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:
  - a) il manuale d'uso;
  - b) il manuale di manutenzione;
  - c) il programma di manutenzione;
3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, 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.
4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:
  - a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - b) la rappresentazione grafica;
  - c) la descrizione;
  - d) le modalità di uso corretto.
5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. 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.
6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:
  - a) La collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - b) La rappresentazione grafica;
  - c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
  - d) il livello minimo delle prestazioni;
  - e) le anomalie riscontrabili;
  - f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
  - g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.
7. 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 del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) 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;
  - b) 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;
  - c) 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.
8. Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti all'attenzione 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 stesura dei manuali d'uso e di manutenzione" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1. Obiettivi tecnico – funzionali

- 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;
- 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;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- 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;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2. Obiettivi economici

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- 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;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

## **4. CONSIDERAZIONI GENERALI**

La durata nel tempo di una struttura, oltre che dipendere dalle caratteristiche del materiale e dell'ambiente che lo circonda, dipende anche dalla prevenzione attuata in fase di progettazione e dalla manutenzione cui sarà soggetta in servizio. La manutenzione, quindi, rappresenta una fase importante per la vita di una struttura e deve essere fatta in tempi che non risultino tardivi, con modalità idonee e compatibili con il binomio materiale-ambiente e nello stesso tempo attuata con investimenti commisurati al valore dell'opera.

### **4.1.1. Fenomeni di degrado**

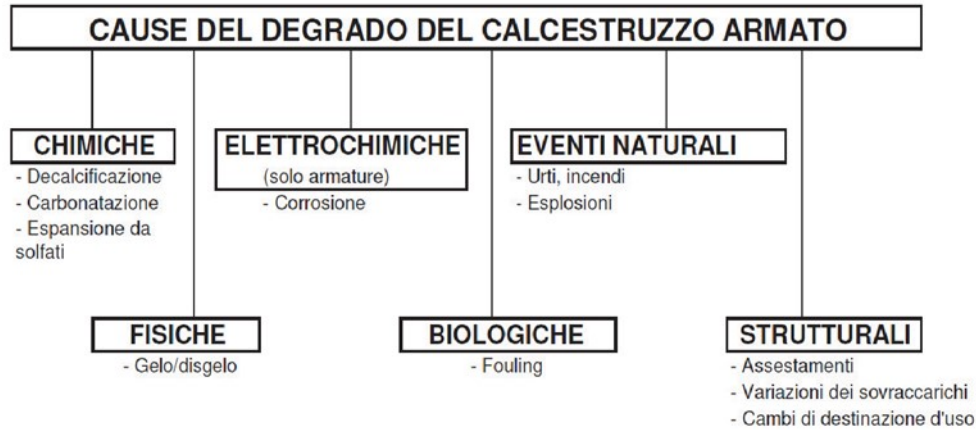
Le cause che comportano il degrado di una struttura e quindi la necessità di un intervento manutentivo sono sinteticamente riassunte nel seguito.

### **4.1.2. Degrado del calcestruzzo armato (strutture in c.a.)**

Col termine "degrado" del calcestruzzo armato si raggruppano tutti quei segni di decadimento che portano ad una riduzione dei coefficienti di sicurezza iniziali tali da imporre opere di risanamento o di adeguamento.

Le cause di degrado del calcestruzzo armato possono essere distinte in:

- cause dovute all'azione disagregativa degli agenti atmosferici ed ambientali;
- cause dovute ai cambiamenti delle situazioni di esercizio od eccezionali rispetto a quelle previste in fase progettuale, come aumenti di sovraccarichi statici o dinamici, urti, incendi, etc.



Indipendentemente dalle cause che lo hanno prodotto, il degrado si presenta fondamentalmente sotto due forme:

- disagregazione superficiale o sostanziale del conglomerato con o senza deformazione o ossidazione delle armature;
- presenza di strati fessurativi (lesioni) che interessano l'intera sezione della struttura o parte di essa.

Questi aspetti del degrado sono strettamente legati tra loro e tendono ad esaltarsi l'un l'altro.

## 5. INFORMAZIONI GENERALI SULL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di una platea di fondazione a sostegno dell'area impianti.

Di seguito si riportano le principali unità strutturali dell'opera.

### 5.1. Strutture in C.A.

Strutture di fondazione

- Platea in C.A.

### 5.2. Strutture in acciaio

Strutture in elevazione

- Struttura a sostegno dei pannelli fotovoltaici in acciaio S355.

## 6. ELENCO NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

### 6.1.1. Strutture in C.A.

- UNI 10322:1994 - Corrosione delle armature delle strutture di calcestruzzo. Metodo per la determinazione del grado di protezione del calcestruzzo nei confronti dell'armatura.
- UNI 11417-1:2012 (sostituisce la serie 8981) - Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive
- UNI 11417-2:2012 (sostituisce la serie 8981) - Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice

- UNI 9944:1992 - Corrosione e protezione dell'armatura del calcestruzzo. Determinazione della profondità di carbonatazione e del profilo di penetrazione degli ioni cloruro nel calcestruzzo.
- UNI EN 1504-1:2005 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 1: Definizioni
- UNI EN 1770:2000 - Prodotti e sistemi per la protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione del coefficiente di dilatazione termica
- UNI EN 1504-9:2009 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 9: Principi generali per l'utilizzo dei prodotti e dei sistemi
- UNI EN 1992-1-1:2005 - Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 206-1:2006 - Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

## 7. SCHEDE DI MANUTENZIONE ELEMENTI STRUTTURALI

### 7.1. Strutture in C.A.

PRESTAZIONI E LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	
<b>Resistenza meccanica</b>	
<i>Definizione della prestazione</i>	Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.
<i>Livello minimo delle prestazioni</i>	Le strutture in c.a. devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto dei carichi provenienti dalle strutture di elevazione; i livelli minimi prestazionali devono essere ricavati dalle leggi e dalle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle opere in c.a.. Per quanto riguarda il calcolo ed il dimensionamento delle strutture, i relativi materiali, i procedimenti e metodi costruttivi si rimanda alle vigenti norme specifiche e in particolare alle norme emanate in applicazione della legge 5 novembre 1971, n. 1086 e della legge 2 febbraio 1974, n. 64, oltre al D.M. 17.01.2018.
<b>Stabilità chimico-reattiva</b>	
<i>Definizione della prestazione</i>	Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le loro caratteristiche chimico-fisiche.
<i>Livello minimo delle prestazioni</i>	I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture in c.a. devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possono dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.
<b>Resistenza agli agenti aggressivi</b>	
<i>Definizione della prestazione</i>	Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

<i>Livello minimo delle prestazioni</i>	Le strutture in c.a. non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo (UNI 8981-1-2-3-4-5- 6-7-8/99) e alla norma UNI EN 206 che suddivide il cls in classi, in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.
<b>Anigroscopicità</b>	
<i>Definizione della prestazione</i>	Capacità delle strutture in c.a., di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.
<i>Livello minimo delle prestazioni</i>	Le strutture di contenimento non devono essere soggette a cambiamenti chimico-fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua. Per caratterizzare il livello minimo di resistenza all'acqua di un'opera in cls si può riferire alla norma UNI 8981- 3/99 "Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti" e alla norma UNI 8981-6/99 "Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare". Entrambe le norme forniscono un criterio per valutare il grado di aggressività dell'acqua (mediante classi di aggressività) ed indica i provvedimenti da adottare per prevenire l'attacco o almeno ridurre i conseguenti effetti dannosi (utilizzo di calcestruzzo compatto e poco permeabile confezionato con una corretta combinazione dei seguenti fattori: composizione del calcestruzzo, tipo di cemento, ridotto rapporto acqua/cemento, dosaggio di cemento sufficientemente elevato, elevata lavorabilità ).
<b>Resistenza agli attacchi biologici</b>	
<i>Definizione della prestazione</i>	Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.
<i>Livello minimo delle prestazioni</i>	I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, dell'impiego e del tipo di agente biologico.
<b>Resistenza al gelo</b>	
<i>Definizione della prestazione</i>	Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.



<b>Livello minimo delle prestazioni</b>	Le strutture in c.a. non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI 8981-4/99 indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) mentre la norma UNI 7087/82 definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo elastico, della lunghezza e della massa.
---	--

**PRINCIPALI ANOMALIE RISCONTRABILI**

<b>Segni più frequenti di anomalia</b>	<b>Valutazione</b>	<b>Descrizione</b>
Cedimento	Anomalia grave	Cedimento della struttura di fondazione che si manifesta sugli elementi delle strutture di elevazione e delle chiusure con famiglie di lesioni. Le lesioni assumono forme diverse a seconda del tipo di cedimento: se il cedimento interessa solo una parte di fabbricato le lesioni iniziano dalla mezzeria della parete verticale e si sviluppano a 45° in direzioni opposte, mentre se il cedimento interessa la maggior parte della struttura le lesioni hanno andamento verticale e si sviluppano in corrispondenza dei bordi e della mezzeria del cedimento.
Rotazione	Anomalia grave	Rotazione del piano di fondazione della struttura attorno ad un punto che si manifesta sugli elementi delle strutture di elevazione e delle chiusure con lesioni verticali in corrispondenza del punto di rotazione.
Rottura	Anomalia grave	Rottura degli elementi di fondazione dovuta a cedimenti differenziali del terreno oppure ad eccessive sollecitazioni provenienti dalle strutture di elevazione.
Lesione e/o fessurazione	Anomalia grave	Presenza di lesioni e/o fessurazioni su elementi in c.a. con o senza spostamento delle parti.
Delaminazione	Anomalia grave	Distacco di lamine corticali del calcestruzzo.
Mancanza di copriferro	Anomalia grave	Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.
Umidità dovuta a risalita capillare	Anomalia lieve	Presenza di umidità sulle pareti in c.a. controterra del fabbricato, dovuta a risalita capillare di acqua attraverso le strutture di fondazione o per contatto diretto con acque di infiltrazione.
Depositi di efflorescenze saline	Anomalia lieve	Depositi superficiali di sali solubili a seguito dell'evaporazione dell'acqua nella quale sono disciolti.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****Controlli e interventi**

<b>CONTROLLI</b> (Semestrali o a seguito di eventi imprevedibili)	1. <u>Controllo della struttura mediante ispezione visiva dello stato delle superfici</u> (identificazione e rilievo anomalie): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo dello stato delle strutture</li> <li>- verifica presenza fessurazioni e/o lesioni, distacchi per delaminazione, esposizione ferri di armatura, efflorescenze ed umidità</li> <li>- Analisi opportunità di ricorrere ad intervento specialistico</li> </ul> 2. <u>Controllo dei danni dopo evento imprevedibile</u>
<b>INTERVENTI</b>	Nessuno senza la presenza di tecnico specializzato

**Risorse per la manutenzione**

Risorse strumentali	Scarpe antinfortunistiche, tuta da lavoro, guanti, casco di protezione, cinture di sicurezza, occhiali protettivi, tascheportattrezzi alla cintura, cestello elevatore
Risorse umane	Operai specializzati squadra manutenzione immobile

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO****Controlli e interventi**

<b>CONTROLLI</b> (all'occorrenza o a seguito di eventi imprevedibili)	<u>Controlli sulla struttura:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ispezione visiva dello stato superficiale</li> <li>- Prova sclerometrica</li> <li>- Prova con pacometro</li> <li>- Controllo della carbonatazione</li> <li>- Controllo dell'ossidazione delle armature</li> <li>- Carotaggio</li> </ul>
--	--

INTERVENTI	<p><i>Intervento leggero</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verifiche e prove per lo studio dell'evoluzione delle anomalie</li> <li>- Bendatura delle fessurazioni</li> <li>- Riparazione parziale dei rivestimenti (intonaci, piastrelle, etc.)</li> <li>- Impermeabilizzazione di setti, travi e pilastri di facciata</li> <li>- Rifacimento della pitturazione superficiale</li> </ul> <p><i>Intervento medio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntellamento e consolidamento provvisorio di parti strutturali ammalorate</li> <li>- Ripresa di scalfitture e rigonfiamenti del calcestruzzo</li> <li>- Chiusura delle fessurazioni/lesioni per riempimento o per iniezione</li> <li>- Rifacimenti integrale rivestimenti</li> </ul> <p><i>Intervento pesante e/o sostituzione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riparazione dei setti, travi e pilastri fortemente danneggiati</li> <li>- Rafforzamento/integrazione delle armature insufficienti</li> <li>- Realizzazione di nuove aperture in setti e relativi consolidamenti, anche con demolizioni significative dell'elemento strutturale</li> <li>- Rifacimento totale di un setto irrimediabilmente danneggiato</li> <li>- Demolizione e rifacimento di un setto a seguito di un cambiamento architettonico, di destinazione di uso o per incremento dei carichi di esercizio</li> <li>- Ripartizione dei pilastri fortemente danneggiati</li> <li>- Ripresa e rafforzamento del piede del pilastro</li> <li>- Rafforzamento delle armature insufficienti nei pilastri, in conseguenza di un mutato quadro delle sollecitazioni, con una incamiciatura dell'elemento in cls armato o con struttura metallica (con protezione tagliafuoco)</li> <li>- Rifacimento totale di un pilastro danneggiato in seguito ad un cambiamento architettonico, di destinazione di uso, dei carichi di esercizio o dei sovraccarichi, del sottosistema della struttura</li> </ul>
<b>Risorse per la manutenzione</b>	
Risorse strumentali	Scarpe antinfortunistiche, tuta da lavoro, guanti, casco di protezione, cinture di sicurezza, occhiali protettivi, tasche portattrezzi alla cintura, cestello elevatore, attrezzatura specialistica
Risorse umane	Operai specializzati ditta esterna
Tempo medio tra guasti consecutivi	Non definibile
Tempo medio per la riparazione	Dipende dal tipo di intervento

## 7.2. Strutture in acciaio

PRESTAZIONI E LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI		
Resistenza meccanica		
<i>Definizione della prestazione</i>		Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.
<i>Livello minimo delle prestazioni</i>		Le strutture in acciaio devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto dei carichi provenienti dalle strutture di elevazione; i livelli minimi prestazionali devono essere ricavati dalle leggi e dalle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle opere in acciaio. Per quanto riguarda il calcolo ed il dimensionamento delle strutture, i relativi materiali, i procedimenti e metodi costruttivi si rimanda alle vigenti norme specifiche e in particolare alle norme emanate in applicazione della legge 5 novembre 1971, n. 1086 e della legge 2 febbraio 1974, n. 64, oltre al D.M. 17.01.2018.
Resistenza agli agenti aggressivi		
<i>Definizione della prestazione</i>		Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.
<i>Livello minimo delle prestazioni</i>		Le strutture in acciaio non devono subire corrosione, deformazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere protette mediante adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi.
PRINCIPALI ANOMALIE RISCOINTRABILI		
Segni più frequenti di anomalia	Valutazione	Descrizione
Corrosione	Anomalia lieve/grave	Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, anidride carbonica, acqua etc).
Deformazioni e spostamenti	Anomalia grave	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Imbozzamento	Anomalia grave	Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'anima o dell'ala.
Snervamento	Anomalia grave	Deformazione dell'elemento che si può verificare a causa di un incremento di carico nel tempo non previsto in fase di progetto, il quale causa un comportamento non più elastico del materiale.
Delaminazione	Anomalia grave	Distacco di lamine corticali del calcestruzzo.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	
Controlli e interventi	
<b>CONTROLLI</b> (semestrali o a seguito di eventi imprevedibili)	<p><b>3. Controllo della struttura mediante ispezione visiva dello stato delle superfici</b> (identificazione e rilievo anomalie):</p> <p>Controllo dello stato delle strutture</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verifica presenza di deformazioni, distacchi della zincatura superficiale, formazione di ruggine.</li> <li>- Analisi opportunità di ricorrere ad intervento specialistico</li> </ul> <p><b>4. Controllo dei danni dopo evento imprevedibile</b></p>
<b>INTERVENTI</b>	Nessuno senza la presenza di tecnico specializzato
Risorse per la manutenzione	
<b>Risorse strumentali</b>	Scarpe antinfortunistiche, tuta da lavoro, guanti, casco di protezione, cinture di sicurezza, occhiali protettivi, tasche portattrezzi alla cintura, cestello elevatore
<b>Risorse umane</b>	Operai specializzati squadra manutenzione immobile
MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	
Controlli e interventi	
<b>CONTROLLI</b> (all'occorrenza o a seguito di eventi imprevedibili)	<p><u>Controlli sulla struttura:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ispezione visiva dello stato superficiale</li> <li>- Controllo visivo unioni bullonate</li> <li>- Controllo visivo saldature</li> <li>- Controllo stato deformativo</li> </ul>
<b>INTERVENTI</b>	<p><b>Intervento leggero</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulizia della superficie da fenomeni di ruggine</li> <li>- Controllo serraggio unioni bullonate</li> <li>- Controllo fenomeni di fessurazione nelle saldature</li> <li>- Rifacimento della pitturazione superficiale</li> </ul> <p><b>Intervento medio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntellamento e consolidamento provvisorio di parti strutturali ammalorate</li> <li>- Sostituzione di alcune unioni bullonate</li> <li>- Rinforzo unioni mediante piatti saldati o bullonati</li> <li>- Rifacimenti integrale rivestimenti</li> </ul> <p><b>Intervento pesante e/o sostituzione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rinforzo dell'elemento esistente mediante applicazione di nuovi profili in acciaio saldati o bullonati all'esistente.</li> <li>- Sostituzione completa dell'elemento con nuovo profilo di idonee caratteristiche meccaniche.</li> </ul>

Erbusco, 04/04/2022

Il Tecnico



Il Progettista

