

# **PIANO DI MANUTENZIONE**

## **PER LA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

**OGGETTO:** STRUTTURA PER N.12 BOX CAVALLI e SALA MEDICA

**COMMITTENTE:** Ugo Carrozzo

Via Bruciamolina, 15  
48012 Bagnacavallo (RA)  
Tel. 347 4446132  
studioarchitetturaverlicchi@gmail.com  
Pec: giovanni.verlicchi@archiworldpec.it

**ARCH. GIOVANNI VERLICCHI**  
*IL TECNICO*

*Premessa.*

*Il presente Piano di Manutenzione riguardante le strutture, a corredo del progetto esecutivo, è previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) ed è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010.*

*Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.*

*Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".*

*Il ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno".*

*Nel diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:*

- tratto iniziale : l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.*
- tratto intermedio : l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.*
- tratto terminale : l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile.*

*La lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.*





# **MANUALE D'USO**

## **PER LA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

OGGETTO:

COMMITTENTE:

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

*La struttura portante comprende tutte le unità tecnologiche e gli elementi tecnici che hanno funzione di sostenere i carichi (peso proprio della struttura e carichi applicati) e di collegare staticamente le parti del sistema edilizio.*

Unità tecnologiche di classe STRUTTURA PORTANTE

- STRUTTURE DI FONDAZIONE

## STRUTTURE DI FONDAZIONE

*Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.*

### MODALITA' D'USO

*Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.*

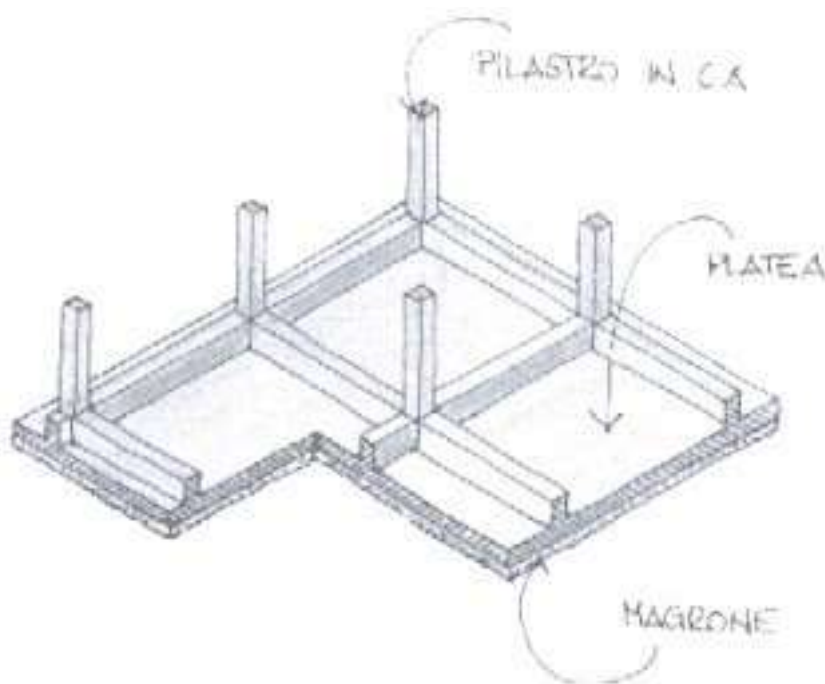
Classe di unità tecnologica: **STRUTTURA PORTANTE**  
Unità tecnologica: **STRUTTURE DI FONDAZIONE**

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione a platea viene utilizzata per edifici a struttura in c.a. o in acciaio quando il terreno di fondazione ha una resistenza unitaria modesta rispetto al carico trasmesso dall'edificio. Sono costituite da travi principali, che si incontrano in corrispondenza della base dei pilastri, da travi secondarie, incastrate a quelle principali e poco distanziate fra loro in modo da ridurre lo spessore e l'armatura delle solette, e da solette incastrate alle travi e armate con ferri unidirezionali o incrociati. Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, confezionato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le fondazioni a platea, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se siano presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotture, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

# **STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN LEGNO**

Classe di unità tecnologica: *STRUTTURA PORTANTE*

Unità tecnologica: *STRUTTURE IN ELEVAZIONE*

## **1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE**

*Le strutture in legno costituiscono l'ossatura portante dell'edificio. Hanno il compito di resistere alle azioni verticali e orizzontali mantenendo la stabilità e con deformazioni accettabili. Le strutture orizzontali o inclinate sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti, trasmettendoli ad altre parti strutturali ad esse collegate. Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate a loro volta possono essere suddivise in: strutture per impalcati piani; strutture per coperture inclinate. Le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture di elevazione verticali a loro volta possono essere suddivise in: strutture a telaio; strutture ad arco; strutture a pareti portanti*

## **2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO**

## **3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO**

## **4. MODALITA' D'USO CORRETTA**

*Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza agli appoggi). Interventi mirati al consolidamento strutturale delle travi in legno degradate in corrispondenza degli appoggi. Il consolidamento strutturale dei solai in legno può avvenire anche in seguito ad una variazione architettonica di destinazione d'uso e quindi dei relativi sovraccarichi delle strutture. Riparazione della protezione del legno con sostanze antiputrefazione, fungicida e antitermita onde preservare l'integrità strutturale degli elementi di connessione con la struttura.*



**CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE**

*STRUTTURA PORTANTE* ..... Pag. 1

**UNITA' TECNOLOGICHE**

*STRUTTURE DI FONDAZIONE* ..... Pag. 1

**ELEMENTI TECNICI MANUTENIBILI**

*Fondazioni a platea* ..... Pag. 2

**STRUTTURA PORTANTE**

**STRUTTURE DI FONDAZIONE**

Fondazioni a platea.....	Pag.	2
--------------------------	------	---

# **MANUALE DI MANUTENZIONE**

## ***PER LA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA***

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

OGGETTO:

COMMITTENTE:

## **STRUTTURA PORTANTE**

### **DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA**

*La struttura portante comprende tutte le unità tecnologiche e gli elementi tecnici che hanno funzione di sostenere i carichi (peso proprio della struttura e carichi applicati) e di collegare staticamente le parti del sistema edilizio.*

*Unità tecnologiche di classe STRUTTURA PORTANTE*

- STRUTTURE DI FONDAZIONE

### **STRUTTURE DI FONDAZIONE**

*Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.*

#### **MODALITA' D'USO**

*Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.*

# FONDAZIONI A PLATEA

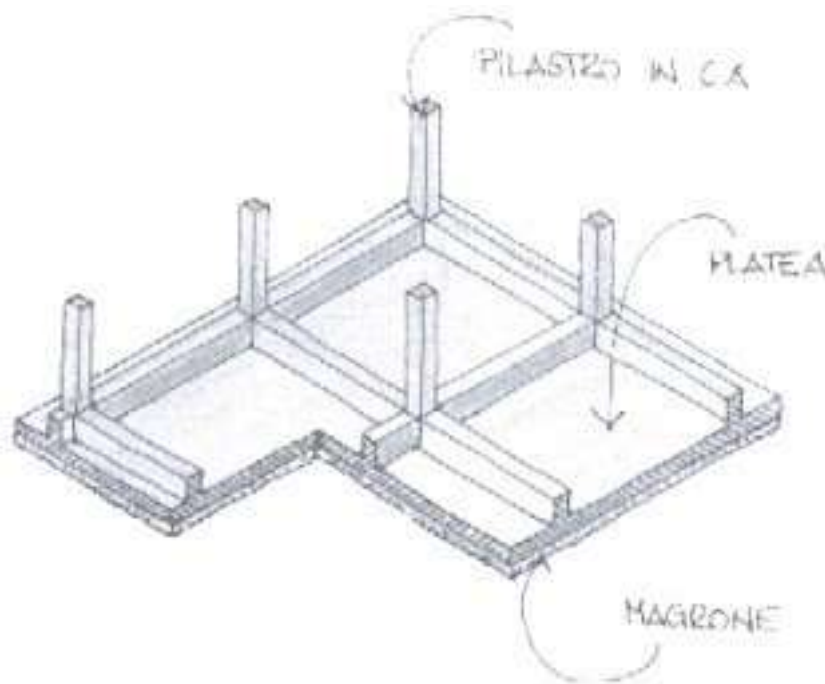
Classe di unità tecnologica: **STRUTTURA PORTANTE**  
Unità tecnologica: **STRUTTURE DI FONDAZIONE**

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione a platea viene utilizzata per edifici a struttura in c.a. o in acciaio quando il terreno di fondazione ha una resistenza unitaria modesta rispetto al carico trasmesso dall'edificio. Sono costituite da travi principali, che si incontrano in corrispondenza della base dei pilastri, da travi secondarie, incastrate a quelle principali e poco distanziate fra loro in modo da ridurre lo spessore e l'armatura delle solette, e da solette incastrate alle travi e armate con ferri unidirezionali o incrociati. Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, confezionato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] *Controllo dello stato delle strutture*

**RISORSE D'USO**

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisoriali

[Controllo] *Controllo della verticalità dell'edificio*

**RISORSE D'USO**

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

## FONDAZIONI A PLATEA (segue)

[Controllo] Controllo della verticalità dell'edificio (... segue)

- Filo a piombo
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo delle caratteristiche del terreno

RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Penetrometro
- Scissometro
- Piezometro
- Inclinometro
- Geofono
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

RISORSE D'USO

- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

RISORSE D'USO

- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

RISORSE D'USO

- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

RISORSE D'USO

- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## FONDAZIONI A PLATEA (segue)

### [Controllo] Carotaggio

#### RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Carotatrice
- Opere provvisoriale

### [Intervento] Iniezione con malte o resine

#### RISORSE D'USO

- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

### [Intervento] Costruzione di sottofondazioni

#### RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Autobetoniera/Betoniera
- Escavatore
- Automezzo
- Piegaferrò
- Sega circolare

### [Intervento] Consolidamento del terreno

#### RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Rullo costipatore
- Vibroflottatrice
- Resine

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

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.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione 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 di fondazione. Per quanto riguarda il calcolo ed il dimensionamento delle strutture, i relativi materiali, i procedimenti e metodi costruttivi si rimanda alle NTC 2018. Inoltre esistono una serie di norme tecniche volontarie, costituite in particolar modo da norme europee, che riguardano soprattutto la progettazione geotecnica, ma contengono anche indicazioni di tipo esecutivo: fra queste l'Eurocodice 7 (UNI ENV 1997) fornisce i criteri per calcolare le azioni originate dal terreno, gli aspetti esecutivi ed indica la qualità dei materiali e dei prodotti che devono essere adottati per soddisfare le prescrizioni di progetto.

## FONDAZIONI A PLATEA (segue)

### Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Livello minimo delle prestazioni

I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di fondazione 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.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione 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 e la suddivisione del 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.

### Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione 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 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) e 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.

### Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico.



## FONDAZIONI A PLATEA (segue)

### Anigroscopicità

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione 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 che fornisce 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).

## 6. ANOMALIE RISCOINTRABILI

### Cedimento

Valutazione: 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

Valutazione: 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

Valutazione: 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

Valutazione: anomalia grave

Presenza di lesioni e/o fessurazioni sugli elementi di fondazione con o senza spostamento delle parti.

### Umidità dovuta a risalita capillare

Valutazione: anomalia lieve

Presenza di umidità sulle pareti del fabbricato, dovuta a risalita capillare di acqua attraverso le strutture di fondazione.

## FONDAZIONI A PLATEA (segue)

*Mancanza di copriferro*

*Valutazione: difetto grave*

*Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.*

### 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

#### CONTROLLI

- *Controllo dello stato delle strutture*
- *Controllo della verticalità dell'edificio*
- *Controllo dei danni dopo evento imprevedibile*

#### INTERVENTI

*Nessuno*

### 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

#### CONTROLLI

- *Controllo delle caratteristiche del terreno*
- *Prova sclerometrica*
- *Prova con pacometro*
- *Controllo della carbonatazione*
- *Controllo dell'ossidazione delle armature*
- *Carotaggio*

#### INTERVENTI

- *Iniezione con malte o resine*
- *Costruzione di sottofondazioni*
- *Consolidamento del terreno*

## **MANUALE DI MANUTENZIONE - INDICE**

### **CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE**

*STRUTTURA PORTANTE* ..... *Pag.* 1

### **UNITA' TECNOLOGICHE**

*STRUTTURE DI FONDAZIONE* ..... *Pag.* 1

### **ELEMENTI TECNICI MANUTENIBILI**

*Fondazioni a platea* ..... *Pag.* 2

**MANUALE DI MANUTENZIONE - INDICE DEGLI ELEMENTI**

**STRUTTURA PORTANTE**  
**STRUTTURE DI FONDAZIONE**  
    Fondazioni a platea ..... Pag. 2

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## ***SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI***

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

OGGETTO:

COMMITTENTE:

---

IL TECNICO

## *Stabilità chimico-reattiva [Fondazioni a platea]*

*Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.*

### *Prestazioni*

*Le strutture di fondazione devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.*

## *Resistenza agli agenti aggressivi [Fondazioni a platea]*

*Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.*

### *Prestazioni*

*Le strutture di fondazione devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.*

## *Resistenza agli attacchi biologici [Fondazioni a platea]*

*Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.*

### *Prestazioni*

*Le strutture di fondazione, in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.*

## *Resistenza meccanica [Fondazioni a platea]*

*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.*

### Prestazioni

*Le strutture di fondazione devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.*

## *Resistenza al gelo [Fondazioni a platea]*

*Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.*

### Prestazioni

*Le strutture di fondazione in calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.*

## *Anigroscopicità [Fondazioni a platea]*

*Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.*

### Prestazioni

*Le strutture di fondazione devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.*



## **INDICE ORDINATO PER CLASSI DI REQUISITO**

<i>RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI.....</i>	<i>Pag.</i>	<i>1</i>
<i>RESISTENZA MECCANICA.....</i>	<i>Pag.</i>	<i>2</i>
<i>RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO .....</i>	<i>Pag.</i>	<i>3</i>

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## ***SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI***

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

OGGETTO:

COMMITTENTE:

---

IL TECNICO

## Controllo dello stato delle strutture



Tipologia: Controllo a vista



Frequenza: 1 anno

Controllare, dove possibile, l'integrità delle strutture di fondazione con riferimento alla presenza di rotture, lesioni e/o fessurazioni.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Stabilità chimico-reattiva
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli attacchi biologici
- Anigroscopicità



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

**CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI**

## Controllo della verticalità dell'edificio



Tipologia: Ispezione strumentale



Frequenza: quando necessita

Controllare, con le apposite apparecchiature, che non ci siano fuori piombo significativi della struttura portante sovrastante.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

**CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile



Tipologia: Controllo a vista



Frequenza: quando necessita

Controllare l'eventuale comparsa di cedimenti degli elementi di fondazione, di distacchi murari, di lesioni sugli elementi portanti e portati del fabbricato ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (sisma, alluvione..)

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

## FONDAZIONI A PLATEA (segue)

Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

Controllo delle caratteristiche del terreno



Tipologia: Prove con strumenti



Frequenza: quando necessita

Esaminare le caratteristiche di portanza del terreno mediante prove in situ (prove penetrometriche, installazione di piezometri, inclinometri..) o prove di laboratorio (prove edometriche, classificazione granulometrica..).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

Prova sclerometrica



Tipologia: Prove con strumenti



Frequenza: 5 anni

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

Prova con pacometro



Tipologia: Prove con strumenti



Frequenza: 5 anni

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro

Prova con pacometro (... segue)



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

Controllo della carbonatazione



Tipologia: Prove con strumenti



Frequenza: 5 anni

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro

TECNICI DI SETTORE

Controllo dell'ossidazione delle armature



Tipologia: Prove con strumenti



Frequenza: 5 anni

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Umidità dovuta a risalita capillare
- Mancanza di copriferro

TECNICI DI SETTORE

Carotaggio



Tipologia: Prove con strumenti



Frequenza: quando necessita

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione

Carotaggio (... segue)



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

*STRUTTURA PORTANTE*

*STRUTTURE DI FONDAZIONE*

*Fondazioni a platea..... Pag. 1*

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## ***SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI***

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

OGGETTO:

COMMITTENTE:

---

IL TECNICO



## STRUTTURE DI FONDAZIONE

*Iniezione con malte o resine [Fondazioni a platea]*



*Frequenza: quando necessita*

*Iniezioni delle travi con malte cementizie o con miscele di resine epossidiche, quando il difetto è attribuibile al solo cls e le armature risultano sufficienti.*



\_\_\_\_\_   
DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

*Costruzione di sottofondazioni [Fondazioni a platea]*



*Frequenza: quando necessita*

*Costruzione di una sottofondazione a causa della insufficiente portanza della fondazione esistente. La sottofondazione delle travi viene effettuata mediante pali o micropali infissi al di sotto della preesistente fondazione e collegati in sommità da un cordolo continuo.*



\_\_\_\_\_   
DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

*Consolidamento del terreno [Fondazioni a platea]*



*Frequenza: quando necessita*

*Miglioramento delle capacità portanti utilizzando metodi diversi in funzione del tipo di terreno (iniezioni di consolidamento, vibroflottazione...)*



\_\_\_\_\_   
DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

STRUTTURE DI FONDAZIONE..... Pag. 1