



**CITTA' DI VELLETRI**  
**Città metropolitana di Roma Capitale**  
Piazza Cesare Ottaviano Augusto - CAP 00049 - tel 06961581

**Realizzazione di un fabbricato con 24 alloggi di "Edilizia Residenziale Pubblica" in attuazione del "Piano Nazionale di Edilizia Abitativa di cui al D.P.C.M. 16 luglio 2009"**

## PROGETTO DEFINITIVO



### GRUPPO DI PROGETTAZIONE IN RTP

**Capogruppo:** arch. Gian Luca Cordella

**Architettura:** arch. Massimo Acito  
arch. Caterina Aurora Rogai

**Strutture e Impianti:** ing. Paolo Bifano

**Geologia:** dott. geol. Pier Luigi Cera

**Sicurezza:** ing. Paolo Bifano

**CONSULENTI:**

**Architettura:** prof. arch. Marco Burrascano

**COLLABORATORI**

**Architettura:** arch. Giulia Costantini

**Strutture:** ing. Giovanni Bifano  
ing. Sergio Micillo  
geom. Filippo Bifano



d					
c					
b					
a					
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO

Data Aprile 2018

rapp:

VE D ST PM

PROGETTO STRUTTURALE

PIANO DI MANUTENZIONE  
DELLE STRUTTURE

## INDICE

1. PREMESSA
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO
3. MANUALE D'USO
4. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## RELAZIONE PIANO DI MANUTENZIONE

### 1. PREMESSA

Il presente elaborato ha per oggetto gli interventi strutturali di progetto e le conseguenti verifiche nell'ambito della costruzione di un edificio residenziale sito a Velletri, in attuazione del *"Piano Nazionale di Edilizia Abitativa di cui al D.P.C.M. 16 luglio 2009"*

### 2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La struttura è costituita da fondazioni indirette su pali in cemento armato, da cui spicca un telaio a travi, pilastri e pareti in cemento armato.

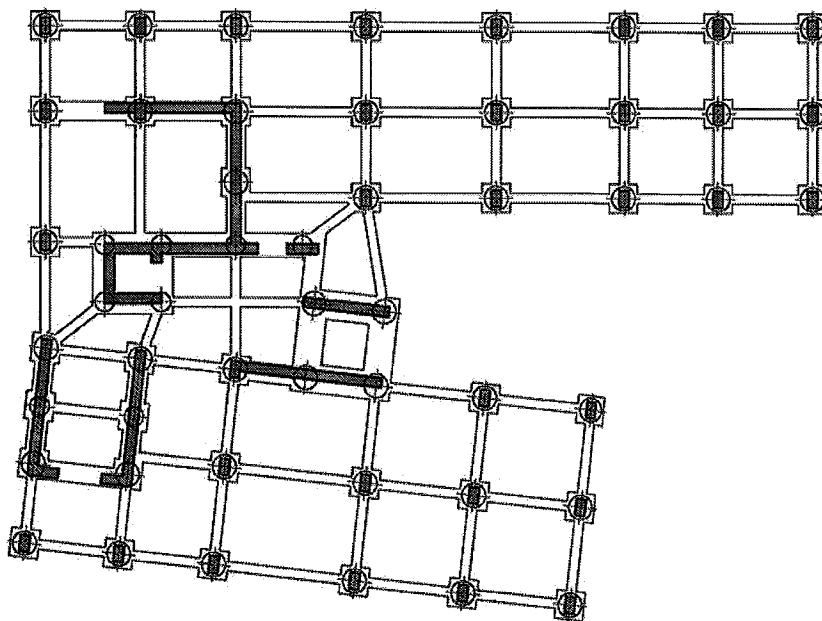
Le fondazioni sono di tipo indiretto su pali collegati fra loro in entrambe le direzioni.

I pali di lunghezza pari a 24 mt. sono del tipo trivellato con diametro pari a 80 cm e a 100 cm.

Nella progettazione delle fondazioni si è tenuto conto delle indicazioni risultanti dalle indagini geologiche e geognostiche svolte in sito.

La descrizione delle relative caratteristiche viene inserita all'interno della Relazione Geotecnica.

Il calcolo viene eseguito tenendo conto del carico proprio della fondazione, sommato ai carichi dell'intero corpo di fabbrica (permanenti e variabili) riportati in un apposito capitolo della presente relazione.



Pianta delle fondazioni.

I pilastri spiccano in corrispondenza dei dadi testa palo collegati da travi in entrambe le direzioni.

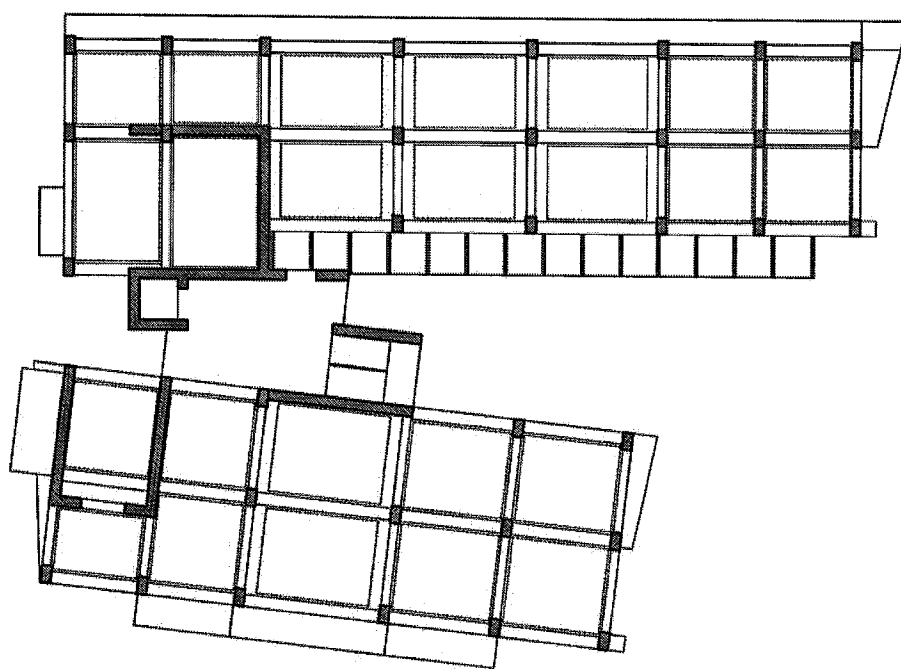
Alcuni pilastri spiccano da muri in cls al II° ordine.

I muri spiccano da travi e/o solette su pali

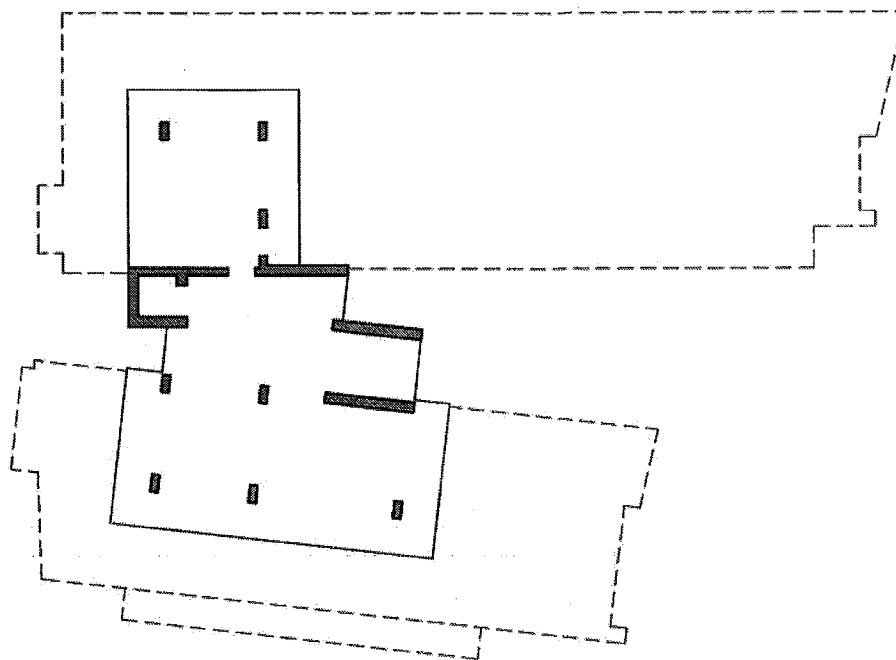
Tutti i pilastri sono collegati dalle travi dei solai in entrambe le direzioni alle quote del 1°, 2°, 3° e 4° solaio.

Al piano torrino i pilastri che concorrono alla sua formazione sono collegati da una soletta in calcestruzzo di spessore pari a 20 cm.

Le coperture del fabbricato sono piane.



Carpenteria 1° solaio.

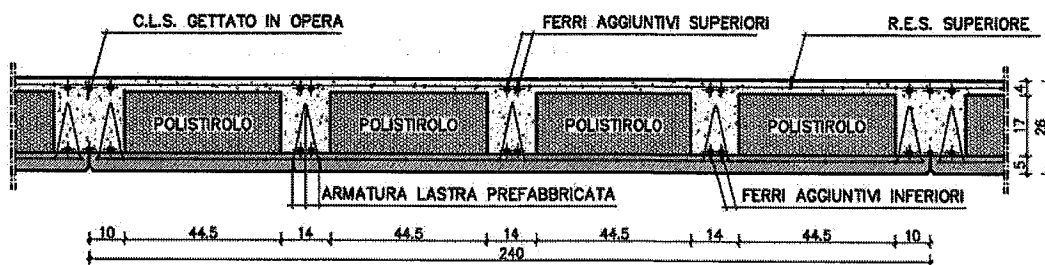


Carpenteria 5° solaio (torrino con copertura piana)

Le travi portanti sono della tipologia “travi alte intradossate” a tutti i solai, le travi di collegamento del primo solaio sono del tipo “travi alte intradossate”, mentre tutte le travi di collegamento dei solai secondo terzo e quarto sono del tipo “cordoli a spessore” di solaio.

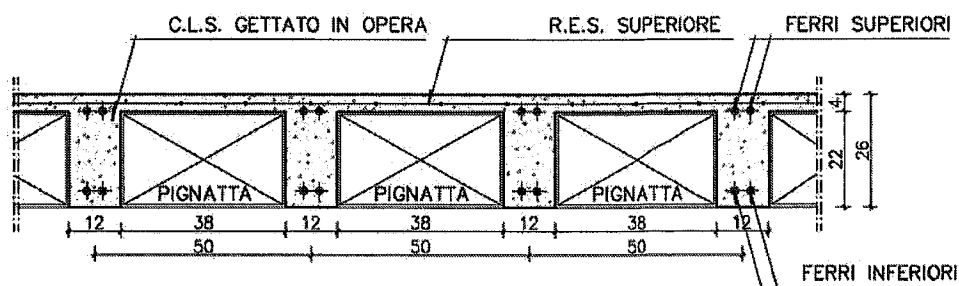
Si prevedono tre tipologie di solaio.

La prima tipologia con caratteristiche REI 120 è costituita da lastre prefabbricate piene in cemento armato, blocchi di alleggerimento in polistirolo, armature aggiuntive inferiori e superiori, e getto di completamento in calcestruzzo; i travetti sono tessuti in un'unica direzione.



Sezione tipica della prima tipologia di solaio.

La seconda tipologia è costituita da pignatte in laterizio e travetti in cemento armato gettati in opera; i travetti sono tessuti in un'unica direzione.



Sezione tipica della seconda tipologia di solaio.

La terza tipologia è costituita da solette piene in cemento armato gettate in opera.

### **3. MANUALE D'USO**

#### **3.1. Trave di fondazione in c.a.**

La trave di fondazione è un elemento strutturale che funge da fondazione. Nel caso attuale ha la funzione di trasferire ai pali di fondazione il peso della struttura e delle altre forze esterne nel caso in cui dalla trave spicchino delle pareti in c.a. o di collegare i dadi testa palo.

La trave di fondazione viene realizzata sopra un getto di pulizia, che la proteggerà dalle aggressioni chimiche del suolo; si tratta di uno strato di calcestruzzo, generalmente privo di armatura metallica, tranne casi particolari, a basso contenuto di cemento, chiamato magrone, posizionato alla quota di scavo, stabilita dal progettista.

##### **Modalità d'uso**

La stabilità dell'elemento strutturale non deve essere compromessa, si procederà per questo ad un controllo indiretto, verificando che non siano presenti anomalie riconducibili a dissesti e/o cedimenti delle opere che non sono direttamente ispezionabili.

#### **3.2. Piastra di fondazione in c.a.**

La piastra di fondazione, detta anche platea, ha la funzione di trasferire ai pali di fondazione il peso della struttura e delle altre forze esterne.

Viene realizzata con calcestruzzo armato ha la forma di un parallelepipedo con dimensioni legate alla geometria della sovrastruttura, talvolta coincidente con la sua proiezione sul suolo.

Lo spessore è legato fondamentalmente alle sollecitazioni di taglio o punzonamento provenienti dai pilastri.

La piastra di fondazione viene realizzata sopra un getto di pulizia, che la proteggerà dalle aggressioni chimiche del suolo; si tratta di uno strato di conglomerato di calcestruzzo non armato, privo di armatura metallica, a basso contenuto di cemento, chiamato magrone, posizionato alla quota di scavo, stabilita dal progettista

##### **Modalità d'uso**

La stabilità dell'elemento strutturale non deve essere compromessa; si procederà per questo ad un controllo indiretto, verificando che non siano presenti anomalie riconducibili a dissesti e/o cedimenti delle opere che non sono direttamente ispezionabili.

#### **3.3. Trave in c.a.**

È un elemento strutturale orizzontale o inclinato con una dimensione predominante, atto a trasferire una sollecitazione tendenzialmente trasversale al proprio asse geometrico lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino alle parti strutturali ad esso collegate. La trave in cemento armato (c.a.) sfrutta le caratteristiche meccaniche del materiale in modo ottimale resistendo alle azioni di compressione con il conglomerato cementizio (e in minima parte con l'armatura compressa) e alle azioni di trazione con l'acciaio teso.

##### **Modalità d'uso**

La stabilità dell'elemento strutturale non deve essere compromessa, si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista e il riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di danneggiamenti, dissesti e/o cedimenti. Al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale.

Sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi, in egual maniera sono da evitare forature che possano interrompere la continuità delle barre di armatura (per esempio per fare passare tubazioni, impianti, cavedi, comignoli ecc...)

### **3.4. Pilastro in c.a.**

E' un elemento strutturale verticale portante, che trasferisce i carichi della sovrastruttura alle strutture ricettive sottostanti preposte a riceverlo, esso è usualmente sollecitato a pressoflessione.

Un pilastro in calcestruzzo armato è realizzato a partire dalle fondazioni, con barre d'acciaio longitudinali. Le staffe sono invece armature metalliche trasversali che circondano le barre facendo così aumentare il confinamento e la resistenza a taglio del pilastro.

Il getto di calcestruzzo di un pilastro avviene all'interno di un cassero in legno, in metallo o anche in altri materiali.

#### **Modalità d'uso**

La stabilità e la verticalità dell'elemento strutturale non devono essere compromesse; si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista e il riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di successivi dissesti e/o cedimenti. Al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale. Sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi, in egual maniera sono da evitare forature che possano interrompere la continuità delle barre di armatura (per esempio per fare passare tubazioni, impianti, cavedi, comignoli ecc...)

### **3.5. Parete in c.a.**

E' un elemento strutturale verticale portante con una dimensione della sezione trasversale nettamente maggiore rispetto all'altra. Tale elemento strutturale trasferisce i carichi della sovrastruttura alle strutture ricettive sottostanti preposte a riceverlo, esso è usualmente sollecitato a pressoflessione e taglio.

#### **Modalità d'uso**

La stabilità e la verticalità dell'elemento strutturale non devono essere compromesse; si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista e il riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di successivi dissesti e/o cedimenti. Al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale. Sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi, in egual maniera sono da evitare forature che possano interrompere la continuità delle barre di armatura (per esempio per fare passare tubazioni, impianti, cavedi, comignoli ecc...)

### **3.6. Scala in c.a.**

Le scale in cemento armato sono delle strutture inclinate che permettono il collegamento tra due piani a quote diverse.

Le tipologie possono essere diverse, a seconda della modalità di realizzazione si possono avere:

- scale a sbalzo dove la rampa è costituita da un unico corpo monolitico, formato dai gradini uscenti a sbalzo dalla struttura portante.

I gradini vengono realizzati contemporaneamente alla struttura portante.

- scale a soletta continua dove la rampa è costituita da una soletta continua in c.a. sulla quale sono appoggiati i gradini. I gradini possono essere realizzati contemporaneamente alla soletta oppure in un secondo momento.

La componente più importante, staticamente, è costituita dalla soletta in cemento armato ed il rinforzo ottenuto con le armature consente l'applicazione di sostegni a sbalzo.

#### **Modalità d'uso**

La stabilità dell'elemento strutturale non deve essere compromessa, si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista e il riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di danneggiamenti, dissesti e/o cedimenti. Al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale. Sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi.

### **3.7. Solaio con nervature in c.a.**

I solai in c.a. con nervature sono il tipo originario dei solai misti.

Vengono costruiti completamente in opera e sono costituiti da travetti in calcestruzzo armato, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) e sovrastante caldana sempre in calcestruzzo armato.

Vengono realizzati assemblando in opera sopra i casseri, sia l'armatura a momento negativo che quella a momento positivo, disponendo in corrispondenza dei bordi dei travetti le file di pignatte, disponendo la rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi sopra l'estradosso delle pignatte utilizzando opportuni distanziatori inoltre si posizionano all'interno delle nervature delle barre d'armatura a corredo in relazione alle esigenze statiche e infine si esegue il getto di completamento fino alla realizzazione di una caldana di idoneo spessore.

#### **Modalità d'uso**

La stabilità dell'elemento strutturale non deve essere compromessa, si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista e il riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di danneggiamenti, dissesti e/o cedimenti. Al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale. Sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi, in egual maniera sono da evitare forature che possano interrompere la continuità delle barre di armatura (per esempio per fare passare tubazioni, impianti, cavedi, comignoli ecc...). Analogamente deve essere rispettata la portata per cui l'elemento è stato progettato, sono perciò da evitare le aggiunte di sovraccarichi permanenti che possano compromettere la stabilità.

### **3.8. Solaio predalles in c.a.**

Le lastre predalle sono costituite da una lastra inferiore in calcestruzzo di spessore generalmente 4/5 cm irrigidito da nervature in calcestruzzo verticali interposte da alleggerimenti generalmente in polistirolo e da una cappa di calcestruzzo superiore. Nella lastra inferiore e nella cappa superiore vengono usualmente disposte delle reti elettrosaldate di armatura, mentre negli irrigidimenti sono posti dei tralicci elettrosaldati oltre a barre d'armatura a corredo in relazione alle esigenze statiche.

Le singole lastre predalle hanno usualmente dimensione pari a 120 cm di larghezza e difficilmente supera i 14 m di lunghezza.

### **Modalità d'uso**

In fase di montaggio degli elementi le lastre predalle sono da porre da appoggio ad appoggio mediante banchinaggio di sostegno definito a seconda delle esigenze e avendo cura di non provocare lesioni o rotture tali da indebolire il manufatto o deformare i ferri presenti in esso. La stabilità dell'elemento strutturale non deve essere compromessa, si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista e il riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di danneggiamenti, dissesti e/o cedimenti. Al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale. Sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi, in egual maniera sono da evitare forature che possano interrompere la continuità delle barre di armatura (per esempio per fare passare tubazioni, impianti, cavedi, comignoli ecc...). Analogamente deve essere rispettata la portata per cui l'elemento è stato progettato, sono perciò da evitare le aggiunte di sovraccarichi permanenti che possano compromettere la stabilità.

### **3. 9. Trave in acciaio**

La trave è un elemento strutturale orizzontale o inclinato con una dimensione predominante, atto a trasferire una sollecitazione tendenzialmente trasversale al proprio asse geometrico lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino alle parti strutturali ad esso collegate.

Le strutture orizzontali correttamente eseguite non necessitano di manutenzione.

### **Modalità d'uso**

La stabilità dell'elemento strutturale e dei suoi collegamenti con il resto della struttura non deve essere compromessa, si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista, che potrà essere effettuato dal personale che si occupa della manutenzione all'interno dell'immobile, e il riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di danneggiamenti, dissesti e/o cedimenti.

La trave sotto l'azione dei carichi verticali assumerà una configurazione deformata dipendente oltre che dal valore e dalla distribuzione di questi dalle condizioni di vincolo alle estremità.

## **4. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **4.1. Trave di fondazione in c.a.**

#### **Anomalie**

##### **Cavillature superficiali**

Rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.

##### **Fessurazioni**

Spaccature sottili, singole o ramificate, parallele o ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.

##### **Disgregazione**

Distacco di granuli o cristalli di dimensioni piccole sotto sollecitazioni meccaniche.

##### **Distacco**

Distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.

##### **Scheggiature**

Distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.

##### **Esposizione**

Esposizione dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.

##### **Corrosione**

Formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.

##### **Freccia**

Deformazione dell'elemento strutturale sotto carico, in caso di superamento del limite elastico rimangono delle deformazioni permanenti dell'elemento.

##### **Movimento facciata**

Movimenti di traslazione e rotazione dei muri perimetrali di un edificio dovuti a cedimenti fondazionali.

#### **Controlli**

##### **Aspetto muri**

Incaricato	non specificato
Periodicità	annuale

##### **Istruzioni**

Verifica dell'aspetto dei muri portanti e dei muri di facciata; sorveglianza dei movimenti dei giunti di dilatazione a livello dei solai in grado di evidenziare assestamenti differenziali.

## **Siccità**

Incaricato non specificato  
Periodicità all'occorrenza

## **Istruzioni**

Visita di controllo dopo un periodo di estrema siccità.

## **Manutenzioni**

### **Controllo dissesto**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Controllo regolare del dissesto con l'assunzione di punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione. Dopo una diagnosi precisa e una stabilizzazione del fenomeno è possibile effettuare la sigillatura delle fessurazioni, la correzione di un fuori piombo o il livellamento del terreno.

### **Rifacimento sottomurature**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Rifacimento delle sottomurature, iniezioni di malta, micropali ecc. La sostituzione o il rinforzo di fondazioni può essere compiuto in caso di modifica del carico o di sinistro importante.

### **Consolidamento**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Nel caso di comparsa di disuniformità, crepe o segni di rottura su elementi strutturali che sono collegati all'elemento di fondazione, può rendersi necessario l'intervento di consolidamento del terreno a seguito di uno smottamento, una variazione della falda acquifera, da effettuarsi con l'iniezione di resine speciali, jet-grouting.

## **4.2. Piastra di fondazione in c.a.**

### **Anomalie**

#### **Cavillature superficiali**

Rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.

#### **Fessurazioni**

Spaccature sottili, singole o ramificate, parallele o ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.

#### **Disgregazione**

Distacco di granuli o cristalli di dimensioni piccole sotto sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.

**Scheggiature**

Distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.

**Esposizione**

Esposizione dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.

**Corrosione**

Formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.

**Freccia**

Deformazione dell'elemento strutturale sotto carico, in caso di superamento del limite elastico rimangono delle deformazioni permanenti dell'elemento.

**Movimento facciata**

Movimenti di traslazione e rotazione dei muri perimetrali di un edificio dovuti a cedimenti fondazionali.

**Controlli****Aspetto muri**

Incaricato	non specificato
Periodicità	annuale

**Istruzioni**

Verifica dell'aspetto dei muri portanti e dei muri di facciata; sorveglianza dei movimenti dei giunti di dilatazione a livello dei solai in grado di evidenziare assestamenti differenziali.

**Siccità**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

**Istruzioni**

Visita di controllo dopo un periodo di estrema siccità.

**Manutenzioni****Controllo dissesto**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Controllo regolare del dissesto con l'assunzione di punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione.

### **Freccia**

Deformazione dell'elemento strutturale sotto carico, in caso di superamento del limite elastico rimangono delle deformazioni permanenti dell'elemento.

### **Planarità**

Problema di planarità e di orizzontalità del solaio.

### **Problemi appoggi**

Rotazione o usura degli appoggi

### **Controlli**

#### **Stato superficie**

Incaricato	non specificato
Periodicità	annuale

#### **Istruzioni**

Ispezione visiva dello stato della superficie della trave.

#### **Rilievo frecce**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

#### **Istruzioni**

Osservazione e rilievo delle frecce e del livello di fessurazione nel caso in cui il funzionamento sia considerato anomalo rispetto allo sforzo di taglio o alla flessione.

#### **Verifica appoggi**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

#### **Istruzioni**

Verifica degli appoggi.

### **Manutenzioni**

#### **Trattamento ferri**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Trattamento dei ferri scoperti e delle fessurazioni non aperte.

#### **Posizionamento**

Periodo consigliato:	ogni anno
Categoria:	Straordinaria

Incaricato: Professionista

Posizionare dei punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione delle anomalie. In caso di forte deterioramento della trave o dei suoi appoggi (rischio di rottura dell'opera) e in attesa di rifacimento, puntellare e consolidare alleggerendo la trave.

### **Ripresa**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Ripresa delle scheggiature e dei rigonfiamenti locali del calcestruzzo.

### **Trattamento fessurazioni**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Trattamento delle fessurazioni per riempimento o iniezione.

### **Trattamento corrosione**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Trattamento dei ferri corrosi.

### **Demolizione**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Sistemazione con demolizione e rifacimento delle parti superficiali.

### **Rifacimento rivestimenti**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Rifacimento integrale dei rivestimenti protettivi. Per il rifacimento della superficie: demolizione superficiale, passivazione dei ferri, applicazione di uno strato di aggrappaggio e successivamente di uno strato di finitura.

### **Rifacimento generale**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Rifacimento generale della trave.

### **Rinforzo armature**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Rinforzo delle armature ritenute insufficienti.

### **Incamicatura**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Ripresa della trave tramite incamiciatura in calcestruzzo armato, camicia metallica oppure piastre di acciaio incollate.

#### **Riparazione ferri**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Riparazione dei ferri con incamiciatura e calcestruzzo spruzzato.

#### **Riparazione appoggi**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Riparazione degli appoggi con creazione di mensole.

#### **Rinforzo per aperture**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Rinforzo per rispondere ad una modifica di sollecitazioni o creazione di aperture per il passaggio di reti.

### **4.4. Pilastro in c.a.**

#### **Anomalie**

##### **Cavillature superficiali**

Rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.

##### **Fessurazioni**

Spaccature sottili, singole o ramificate, parallele o ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.

##### **Disgregazione**

Distacco di granuli o cristalli di dimensioni piccole sotto sollecitazioni meccaniche.

##### **Distacco**

Distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.

##### **Scheggiature**

Distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.

##### **Esposizione**

Esposizione dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.

### **Corrosione**

Formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.

### **Fuori piombo**

Non perfetta verticalità dell'elemento strutturale.

### **Presenza di vegetazione**

Possibile presenza di muschi o individui erbacei, arbustivi o arborei.

### **Carbonatazione**

E' un processo chimico, naturale o artificiale, per cui una sostanza, in presenza di anidride carbonica, dà luogo alla formazione di carbonati. Nel calcestruzzo armato la carbonatazione ha un effetto negativo e rappresenta una delle principali cause di degrado del materiale poiché determina l'innescò della corrosione delle armature.

## **Controlli**

### **Stato superficie**

Incaricato	non specificato
Periodicità	annuale

### **Istruzioni**

Ispezione visiva dello stato della superficie del pilastro.

## **Manutenzioni**

### **Pulizia vegetazione**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Pulire i pilastri di facciata asportando muschio o vegetazione di vario tipo.

### **Rifacimento superficiale**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Limitare tramite rifacimento superficiale o con l'aggiunta di un intonaco particolare l'evoluzione dei fenomeni di carbonatazione.

### **Impermeabilizzazione**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Impermeabilizzare i pilastri in facciata.

### **Gestione sovraccarico**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
----------------------	----------------

Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
In caso di sovraccarico occasionale o di forte degradazione dell'opera (rischio di rottura) e in attesa di un intervento di rifacimento, puntellare e consolidare provvisoriamente.

#### **Ripresa**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Ripresa di rigonfiamenti e distacchi del calcestruzzo.

#### **Demolizione**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Demolizione superficiale e ripristino.

#### **Trattamento corrosione**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Trattamento dei ferri corrosi.

#### **Trattamento fessurazioni**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Trattamento delle fessurazioni per riempimento o iniezione.

#### **Rifacimento rivestimenti**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Rifacimento integrale dei rivestimenti protettivi. Per il rifacimento della superficie: demolizione superficiale, passivazione dei ferri, applicazione di uno strato di aggrappaggio e successivamente di uno strato di finitura.

#### **Rinforzo**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Ripresa e rinforzo del pilastro.

#### **Rafforzamento**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Rafforzamento delle armature insufficienti nei pilastri in conseguenza di un cambio di sollecitazioni, con un'incamiciatura in calcestruzzo armato con una camicia metallica (con eventuale protezione al fuoco).

### **Studio strutturale**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

I lavori di eliminazione o di ricostruzione integrale di un pilastro necessitano di ripresa provvisoria o definitiva dei carichi; è necessario procedere preliminarmente ad uno studio strutturale.

### **4.5. Parete in c.a.**

#### **Anomalie**

##### **Cavillature superficiali**

Rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.

##### **Fessurazioni**

Spaccature sottili, singole o ramificate, parallele o ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.

##### **Disgregazione**

Distacco di granuli o cristalli di dimensioni piccole sotto sollecitazioni meccaniche.

##### **Distacco**

Distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.

##### **Scheggiature**

Distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.

##### **Esposizione**

Esposizione dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.

##### **Corrosione**

Formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.

##### **Fuori piombo**

Non perfetta verticalità dell'elemento strutturale.

##### **Fronte di risalita**

Limite della penetrazione di umidità nell'elemento strutturale che si manifesta con efflorescenza e/o perdita di materiale. Esso comporta altresì la comparsa di macchie e/o muffe sulla superficie dello stesso.

## **Controlli**

### **Stato superficie**

Incaricato	non specificato
Periodicità	annuale

### **Istruzioni**

Ispezione visiva della superficie dei setti in calcestruzzo armato e dei copriferri dell'armatura.

### **Corrispondenza**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

### **Istruzioni**

Verifica in corrispondenza delle architravi e degli incatenamenti.

### **Sorveglianza**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

### **Istruzioni**

Azione di sorveglianza con l'assunzione di punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione delle anomalie.

### **Identificazione**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

### **Istruzioni**

Necessità di identificazione delle "travi-parete".

## **Manutenzioni**

### **Pulizia vegetazione**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Ripulitura e rimozione di muschio o vegetazione di vario tipo.

### **Pulizia facciate**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Trattamento e pulizia regolare dei setti e delle facciate.

### **Manutenzione superficie**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Manutenzione dei rivestimenti di superficie (intonaci, piastrelle, tinteggiatura ecc..)

### **Ripresa**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Ripresa di scheggiature e rigonfiamenti del calcestruzzo.

### **Demolizione**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Demolizione superficiale e ripristino.

### **Passivazione**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Passivazione e trattamento dei ferri corrosi.

### **Trattamento fessurazioni**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Trattamento delle fessurazioni per riempimento o iniezione.

### **Riparazione setti**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Riparazione dei setti fortemente danneggiati tramite calcestruzzo spruzzato o altra tecnica di ripresa.

### **Rinforzo**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Rinforzo delle strutture insufficienti.

### **Rafforzamento**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Rafforzamento delle armature insufficienti nei pilastri in conseguenza di un cambio di sollecitazioni, con un'incamiciatura in calcestruzzo armato con una camicia metallica (con eventuale protezione al fuoco).

### **Studio strutturale**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

In caso di trasformazione, di creazione di aperture, di demolizione parziale o totale è necessario procedere preliminarmente ad uno studio strutturale, anche perché alcuni setti partecipano al controventamento dell'edificio.

### **4.6. Scala in c.a.**

#### **Anomalie**

##### **Cavillature superficiali**

Rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.

##### **Fessurazioni**

Spaccature sottili, singole o ramificate, parallele o ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.

##### **Disgregazione**

Distacco di granuli o cristalli di dimensioni piccole sotto sollecitazioni meccaniche.

##### **Distacco**

Distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.

##### **Scheggiature**

Distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.

##### **Esposizione**

Esposizione dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.

##### **Corrosione**

Formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.

##### **Freccia**

Deformazione dell'elemento strutturale sotto carico, in caso di superamento del limite elastico rimangono delle deformazioni permanenti dell'elemento.

#### **Controlli**

##### **Stato superficie**

Incaricato non specificato

Periodicità annuale

### **Istruzioni**

Ispezione visiva dello stato della superficie della trave.

### **Rilievo frecce**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

### **Istruzioni**

Osservazione e rilievo delle frecce e del livello di fessurazione nel caso in cui il funzionamento sia considerato anomalo rispetto allo sforzo di taglio o alla flessione.

### **Manutenzioni**

#### **Trattamento ferri**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Trattamento dei ferri scoperti e delle fessurazioni non aperte.

#### **Posizionamento**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Posizionare dei punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione delle anomalie. In caso di forte deterioramento della trave o dei suoi appoggi (rischio di rottura dell'opera) e in attesa di rifacimento, puntellare e consolidare alleggerendo la trave.

#### **Ripresa**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Ripresa delle scheggiature e dei rigonfiamenti locali del calcestruzzo.

#### **Trattamento fessurazioni**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Trattamento delle fessurazioni per riempimento o iniezione.

#### **Trattamento corrosione**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Trattamento dei ferri corrosi.

#### **Demolizione**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Sistemazione con demolizione e rifacimento delle parti superficiali.

#### **Rifacimento rivestimenti**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Rifacimento integrale dei rivestimenti protettivi. Per il rifacimento della superficie: demolizione superficiale, passivazione dei ferri, applicazione di uno strato di aggrappaggio e successivamente di uno strato di finitura.

#### **Rifacimento generale**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Rifacimento generale della trave.

#### **Rinforzo armature**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Rinforzo delle armature ritenute insufficienti.

#### **Incamicatura**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Ripresa della trave tramite incamicatura in calcestruzzo armato, camicia metallica oppure piastre di acciaio incollate.

#### **Riparazione ferri**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Riparazione dei ferri con incamicatura e calcestruzzo spruzzato.

#### **Rinforzo per aperture**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Rinforzo per rispondere ad una modifica di sollecitazioni o creazione di aperture per il passaggio di reti.

### **Istruzioni**

Il solaio alleggerito con pignatte si riconosce per il suo aspetto eterogeneo nell'intradosso: travetti prefabbricati precompressi e pignatte di riempimento tra i travetti. Ispezione visiva dello stato delle superfici e degli intradossi del solaio.

### **Rilievo frecce**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

### **Istruzioni**

Verifica delle frecce.

### **Stato sottofondo**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

### **Istruzioni**

Verifica dello stato di sottofondo.

### **Manutenzioni**

#### **Trattamento**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Trattamento dei copriferrì e delle fessurazioni in stato non evolutivo.

#### **Dossier manutenzione**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Stesura o ricerca e archiviazione dei documenti che indicano lo schema strutturale e i carichi ammissibili.

#### **Posizionamento**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Posizionare dei punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione delle anomalie. In caso di degrado molto accentuato o di deformazione del solaio (rischio di rottura dell'opera) e in attesa di rifacimento, puntellare e consolidare provvisoriamente.

#### **Ripresa**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Ripresa delle scheggiature e dei rigonfiamenti del calcestruzzo.

### **Trattamento fessurazioni**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Trattamento generalizzato delle fessurazioni e dei ferri corrosi tramite un legante idraulico o a base di resina, applicato con spatola o tramite iniezione.

### **Passivazione**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Passivazione e trattamento dei ferri corrosi.

### **Demolizione**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Demolizione superficiale e ripristino. Gli interventi pesanti sui solai necessitano della conoscenza dello schema strutturale e della progettazione dell'armatura negli appoggi e nella campata.

### **Consolidamento appoggi**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Consolidamento degli appoggi del solaio tramite l'applicazione di mensole continue.

### **Consolidamento contro flessione**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Consolidamento di un solaio per contrastare gli effetti della flessione tramite posa di una cappa di compressione.

### **Consolidamento intradossi**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Consolidamento intradossi tramite piatti metallici o fibre di carbonio.

### **Rifacimento superficie**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Rifacimento generale della superficie del solaio. Decappaggio. Applicazione di uno strato di aggrappaggio. Applicazione di uno strato di finitura spesso almeno 5 cm, con armatura in rete metallica elettrosaldata connessa all'armatura del solaio.

### **Rifacimento giunti**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Rifacimento generale dei giunti.

**Calcolo strutturale**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

La realizzazione di aperture importanti o la demolizione-ricostruzione necessitano di calcoli strutturali.

**4.8. Solaio predalles in c.a.**

**Anomalie**

**Cavillature superficiali**

Rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.

**Fessurazioni**

Spaccature sottili, singole o ramificate, parallele o ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.

**Disgregazione**

Distacco di granuli o cristalli di dimensioni piccole sotto sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.

**Scheggiature**

Distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.

**Esposizione**

Esposizione dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.

**Corrosione**

Formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.

**Freccia**

Deformazione dell'elemento strutturale sotto carico, in caso di superamento del limite elastico rimangono delle deformazioni permanenti dell'elemento.

**Planarità**

Problema di planarità e di orizzontalità del solaio.

**Problemi appoggi**

Rotazione o usura degli appoggi

## **Controlli**

### **Ispezione visiva**

Incaricato	non specificato
Periodicità	annuale

### **Istruzioni**

Ispezione visiva dello stato dell'estradosso e dell'intradosso dei solai. La lastra predalle si identifica per la presenza di giunti nell'estradosso. Il senso dei suoi elementi portanti è in genere parallelo ai giunti.

### **Rilievo frecce**

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

### **Istruzioni**

Verifica delle frecce e di altre deformazioni.

## **Manutenzioni**

### **Trattamento**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Trattamento dei copriferri e delle fessurazioni in stato non evolutivo.

### **Dossier manutenzione**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Stesura o ricerca e archiviazione dei documenti che indicano lo schema strutturale e i carichi ammissibili.

### **Posizionamento**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Posizionare dei punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione delle anomalie. In caso di degrado molto accentuato o di deformazione del solaio (rischio di rottura dell'opera) e in attesa di rifacimento, puntellare e consolidare provvisoriamente.

### **Ripresa**

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Ripresa delle scheggiature e dei rigonfiamenti del calcestruzzo.

### **Trattamento fessurazioni**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Trattamento generalizzato delle fessurazioni e dei ferri corrosi tramite un legante idraulico o a base di resina, applicato con spatola o tramite iniezione.

### **Passivazione**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Passivazione e trattamento dei ferri corrosi.

### **Demolizione**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Demolizione superficiale e ripristino. Gli interventi pesanti sui solai necessitano della conoscenza dello schema strutturale e della progettazione dell'armatura negli appoggi e nella campata.

### **Consolidamento appoggi**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Consolidamento degli appoggi del solaio tramite l'applicazione di mensole continue.

### **Consolidamento contro flessione**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Consolidamento di un solaio per contrastare gli effetti della flessione tramite posa di una cappa di compressione.

### **Consolidamento intradossi**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Consolidamento intradossi tramite piatti metallici o fibre di carbonio.

### **Rifacimento superficie**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Rifacimento generale della superficie del solaio. Decappaggio. Applicazione di uno strato di aggrappaggio. Applicazione di uno strato di finitura spesso almeno 5 cm, con armatura in rete metallica elettrosaldata connessa all'armatura del solaio.

### **Rifacimento giunti**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Rifacimento generale dei giunti.

**Calcolo strutturale**

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

La realizzazione di aperture importanti o la demolizione-ricostruzione necessitano di calcoli strutturali.

**4.8. Trave in acciaio**

**Anomalie**

**Arcuatura**

curvatura semplice o multipla dell'elemento in direzione della lunghezza.

**Imbarcamento**

curvatura dell'elemento in direzione della larghezza.

**Svergolamento**

eformazione elicoidale dell'elemento in direzione della lunghezza.

**Degrado**

Degrado generalizzato prodotto da eventuali infiltrazioni di acqua o da punti di discontinuità della zincatura

**Fessurazioni**

Presenza di fessurazioni e indebolimento delle sezioni e delle saldature a causa della corrosione.

**Allentamento**

Allentamento di rivetti, appoggi.

**Degradazione**

Forte degradazione del pilastro: pressoflessione, presenza di lesioni per urti, deformazione.

**Fissaggio deteriorato**

Saldature o elementi di fissaggio deteriorati

**Freccia**

Deformazione dell'elemento strutturale sotto carico, in caso di superamento del limite elastico rimangono delle deformazioni permanenti dell'elemento.

**Problemi agli appoggi**

Rotazione o usura degli appoggi.

## **Controlli**

### **Ispezione visiva**

Incaricato non specificato  
Periodicità ogni cinque anni

### **Istruzioni**

Ispezione visiva dello stato delle travi metalliche.

### **Identificazione**

Incaricato non specificato  
Periodicità all'occorrenza

### **Istruzioni**

Identificazione e rilevamento delle anomalie.

### **Ricerca cause**

Incaricato non specificato  
Periodicità all'occorrenza

### **Istruzioni**

Ricerca delle cause del degradamento.

### **Controllo qualità**

Incaricato non specificato  
Periodicità all'occorrenza

### **Istruzioni**

Controllo della qualità dell'acciaio.

## **Manutenzioni**

### **Pulizia superfici**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Pulire puntualmente le superfici che presentano tracce di rugginee: applicare un'apposita protezione.

### **Rifacimento protezione**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Procedere al rifacimento della continuità della protezione antiruggine.

### **Rinforzo fessurazioni**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato

Rinforzare preventivamente le eventuali fessurazioni in modo da preservare l'acciaio dalla corrosione in profondità (aggiunta di piastre). Riparazione delle fessurazioni tramite saldatura o con placche riportate e successivamente saldate.

**Rinforzo contro corrosione**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Rinforzo locale delle sezioni indebolite dalla corrosione.

**Verifica connessioni**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Verifica generale dei diversi nodi di connessione.

**Riparazione saldature**

Periodo consigliato: all'occorrenza  
Categoria: Straordinaria  
Incaricato: non specificato  
Riparazione delle saldature inadeguate.