



# COMUNE DI TERNI

DIREZIONE LL.PP. - MANUTENZIONI

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE

## CAMPO SCUOLA " F. CASAGRANDE"

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Missione 5 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1

RIGENERAZIONE URBANA

CUP F44H16000340007



Committente: **COMUNE DI TERNI**

P.zza M. Ridolfi, 1 - 05100 Terni  
C.F. 00175660554

R.U.P. **Geom. STEFANO FREDDUZZI**

Corso del Popolo n. 30 - 05100 Terni

Collaboratore: **Dott.ssa Marta Di Filippo**



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

### R.T.P.

Mandatario e Capogruppo:

Coord. e Progetto Architettonico: **arch. Alberto Tiberi**

05100 Terni Via Sabotino, 7 - e-mail : albertotiberi@gmail.com

Mandanti:

Progetto impianti:

**Studio Tecnico Associato Paganelli**

Viale B. Brin, 10 - 05100 TERNI - e-mail: info@stap.it

Progetto strutture:

**ing. Simone Monotti**

Strada della Quercia 6/b - 05100 Terni - e-mail: segreteria@studiomonotti.it

Progetto sicurezza:

**ing. Alessandro Passetti**

C.S.P. - C.S.E.

Via Del Daino, 19 - 05100 - Terni - e-mail: passetti.ale@gmail.com

Collaborazioni:

**ing. iunior Alberto Lausi**

Prog. impianti termotecnici

Via Lombardo Radice, 19 - 05100 - Terni - e-mail: alberto.lausi@gmail.com

Direttore dei Lavori:

**arch. Andrea Della Sala**

Strada di S. Martino, 104 - 05100 Terni - e-mail : info@andreadellasala.com

Il progettista:

Contenuto del disegno:

**PROGETTO  
ESECUTIVO**

**STRUTTURALE**

Oggetto:

**MURO DI SOSTEGNO RAMPA  
NUOVO INGRESSO**


**PIANO DI MANUTENZIONE**

tavola numero:

**R.S.  
28**

data	aggiornato al	disegnato da	visto R.U.P.	indice file	scala
18.01.2023	6.03.2023				VARIE

Il contenuto del presente elaborato è di proprietà esclusiva del Progettista. Senza autorizzazione scritta dello stesso non può essere diffuso a terzi nè riprodotto totalmente o parzialmente.

 Studio Monotti Ingegneria	Cliente Customer  <b>Comune di Terni – Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni</b>	Pag. 1 / 23
---	--	----------------

**PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE**  
**REALIZZAZIONE DI UN MURO DI SOSTEGNO**  
**Campo Scuola “F. Casagrande” Terni (TR)**

**R.S. 28**  
**PIANO di MANUTENZIONE**

Terni, 14/03/2023

Progettista: Ing. Simone Monotti

Committente: Comune di Terni – Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni

## PIANO DI MANUTENZIONE

Le Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 17-01-2018 riprendono quanto già esposto nelle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14-01-2008 che al capitolo 10 rendono obbligatorio tra gli elaborati di progetto un "Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera", che estende quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica n° 554 del 21-12-1999 "Regolamento d'attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11-02-1994 n°109 e successive modificazioni" aggiornato dal D.P.R. 5-10-2010 n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

In particolare all'articolo 38 "Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti" del succitato decreto si legge quanto segue:

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 temporali 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 a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Col presente documento si intende fornire all'utente dell'opera uno strumento facilmente consultabile con lo scopo di metterlo nelle condizioni di conoscere le modalità d'uso corretto, le indicazioni per controllare e ispezionare periodicamente i livelli di efficienza, funzionalità, conservazione ed usura, le istruzioni da seguire nel caso in cui insorgano necessità di intervento in conformità agli obblighi di legge.

La documentazione è pertanto fornita a corredo da parte di chi ha compiuto la progettazione per garantire nell'arco del tempo di vita utile un valore duraturo dell'opera. L'utilizzatore finale, oltre a venire a conoscenza di quanto attiene alle modalità d'uso e di intervento dell'opera, è in grado di intraprendere periodicamente ed eccezionalmente tutte le misure necessarie al ripristino delle funzionalità, attraverso la consultazione di personale competente e la richiesta di manutentori specializzati.

Il Piano di manutenzione è la procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/e assunto come riferimento. consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il manuale d'uso è destinato all'utente finale del bene e contiene la raccolta delle istruzioni e delle procedure di conduzione tecnica e manutenzione limitatamente alle operazioni per le quali non sia richiesta alcuna specifica capacità tecnica; esso si basa su attività di ispezione prevalentemente visiva al fine di raccogliere indicazioni preliminari sulle condizioni tecniche di un bene o delle sue parti mediante delle prime valutazioni sulle prestazioni in essere e delle condizioni di degrado.

Pianificazione dei lavori di manutenzione

1. Compiti tecnici - Elaborazione di principi tecnici relativi alle politiche di manutenzione
2. Compiti operativi - Esecuzione dei lavori secondo le specifiche procedurali e qualitative stabilite
3. Compiti di controllo - Verifica del lavoro svolto, valutazione e certificazione del risultato

Organizzazione

La funzione manutentiva deve svolgere i seguenti compiti:

1. Definizione ed elencazione degli elementi da sottoporre alle operazioni ispettive
2. Definizione e catalogazione degli elementi da sottoporre alle operazioni manutentive
3. Elaborazione del programma di svolgimento delle operazioni ispettive e delle operazioni manutentive
4. Rilievo e registrazione delle operazioni ispettive;
5. Rilievo e registrazione delle operazioni manutentive
6. Analisi dello stato di efficienza ed affidabilità dei singoli elementi in rapporto alla funzione svolta ed alla loro tempestiva sostituibilità in caso di anomalia.

Risorse da gestire

Le risorse da gestire sono:

1. La manodopera
2. materiali
3. mezzi manutentivi (rif UNI 10147)

## 1) MANUALE D'USO

Rif.	Denominazione
3.1.1	Fondazione su travi
3.1.2	setto in c.a.

### 3.1.1 Fondazione su travi

#### 3.1.1. Trave di fondazione in c.a.

La trave di fondazione, è un elemento strutturale che funge da fondazione superficiale. Esso ha la funzione di trasferire al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne. 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

Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto. E' opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata.

#### 3.1.2. Setti in c.a.

E' 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

Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al piano di fondazione.

## 2) MANUALE DI MANUTENZIONE

### 3.1.1 Fondazione su travi

#### 3.1.1.1 Trave di fondazione in c.a.

La trave di fondazione, è un elemento strutturale che funge da fondazione superficiale. Esso ha la funzione di trasferire al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne. 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.

#### In caso di emergenza

---

Danni evidenti o riscontrabili

Modalità dell'intervento

Centro di assistenza/supporto

#### Requisiti e prestazioni garantiti

---

##### Funzionalità

La capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.

##### Livelli minimi:

Stabilito in funzione del materiale o dell'impianto, dalle norme UNI riportate sul capitolato speciale d'appalto.

##### Stabilità

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

##### Livelli minimi:

Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

### Estetica

Capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore.

### Livelli minimi:

Garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

### 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 all'occorrenza

### 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 sottostrutture

Periodo consigliato: all'occorrenza

Categoria: Straordinaria

Incaricato: non specificato

Rifacimento delle sottostrutture, 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.

### 3.1.2 Struttura in c.a.

#### 3.1.2.1 Setti in c.a.

E' 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.

#### In caso di emergenza

---

Danni evidenti o riscontrabili

Modalità dell'intervento

Centro di assistenza/supporto

## Requisiti e prestazioni garantiti

---

### Funzionalità

La capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.

#### Livelli minimi:

Stabilito in funzione del materiale o dell'impianto, dalle norme UNI riportate sul capitolato speciale d'appalto.

### Stabilità

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

#### Livelli minimi:

Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

### Estetica

Capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore.

#### Livelli minimi:

Garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

## 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

---

### Stato superficie

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

### 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 anormale 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 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.

#### 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.

### 3) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

#### 2.1.1 Fondazione su travi

##### 2.1.1.1 Trave di fondazione in c.a.

La trave di fondazione, è un elemento strutturale che funge da fondazione superficiale. Esso ha la funzione di trasferire al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne. 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.

##### **Requisiti e prestazioni garantiti**

---

##### Funzionalità

La capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.

##### Livelli minimi:

Stabilito in funzione del materiale o dell'impianto, dalle norme UNI riportate sul capitolato speciale d'appalto.

##### Stabilità

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

##### Livelli minimi:

Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

##### Estetica

Capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore.

##### Livelli minimi:

Garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

## 2.1.2 Struttura in c.a.

### 2.1.2.1 Setti in c.a.

E' 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.

#### Requisiti e prestazioni garantiti

---

##### Funzionalità

La capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.

##### Livelli minimi:

Stabilito in funzione del materiale o dell'impianto, dalle norme UNI riportate sul capitolato speciale d'appalto.

##### Stabilità

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

##### Livelli minimi:

Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

##### Estetica

Capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore.

##### Livelli minimi:

Garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.



### 3 Sottoprogramma ispezioni

#### 3.1.1 Fondazione su travi

##### 3.1.1.1 Trave di fondazione in c.a.

La trave di fondazione, è un elemento strutturale che funge da fondazione superficiale. Esso ha la funzione di trasferire al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne. 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.

#### Controlli

---

##### Aspetto muri

Incaricato	non specificato
Periodicità	all'occorrenza

##### 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.

### 3.1.2 Struttura in c.a.

#### 3.1.2.1 Setti in c.a.

E' 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.

#### Controlli

---

#### Stato superficie

Incaricato non specificato

Periodicità all'occorrenza

#### 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.

#### 4 Cronoprogramma ispezioni

##### 4.1 Rampe e Muri

Manutenzione / Scadenza	0 anni	1 mese	2 mesi	3 mesi	4 mesi	5 mesi	6 mesi	7 mesi	8 mesi	9 mesi	10 mesi	11 mesi	12 mesi	13 mesi	14 mesi	15 mesi	16 mesi	17 mesi	18 mesi	19 mesi	20 mesi	21 mesi	22 mesi	23 mesi	24 mesi
4.1.1.1 Trave di fondazione in c.a.																									
Aspetto muri																									
Siccatà																									
4.1.2.1 Trave in c.a.																									
Stato superficie																									
Rilievo frecce																									
Verifica appoggi																									

## 5 Sottoprogramma manutenzioni

### 5.1.1 Fondazione su travi

#### 5.1.1.1 Trave di fondazione in c.a.

La trave di fondazione, è un elemento strutturale che funge da fondazione superficiale. Esso ha la funzione di trasferire al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne. 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.

#### 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.

## 5.1.2 Struttura in c.a.

### 5.1.2.1 Setti in c.a.

E' 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.

#### 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 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.

#### 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.

 Studio Monotti Ingegneria	Cliente Customer  <b>Comune di Terni – Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni</b>	Pag. 23 / 23
---	--	-----------------

Il Professionista  
**Dott. Ing. Monotti Simone**  
(Ordine degli Ingegneri di Terni Sez. A n° 1055)