



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO



COMUNE  
DI PADOVA

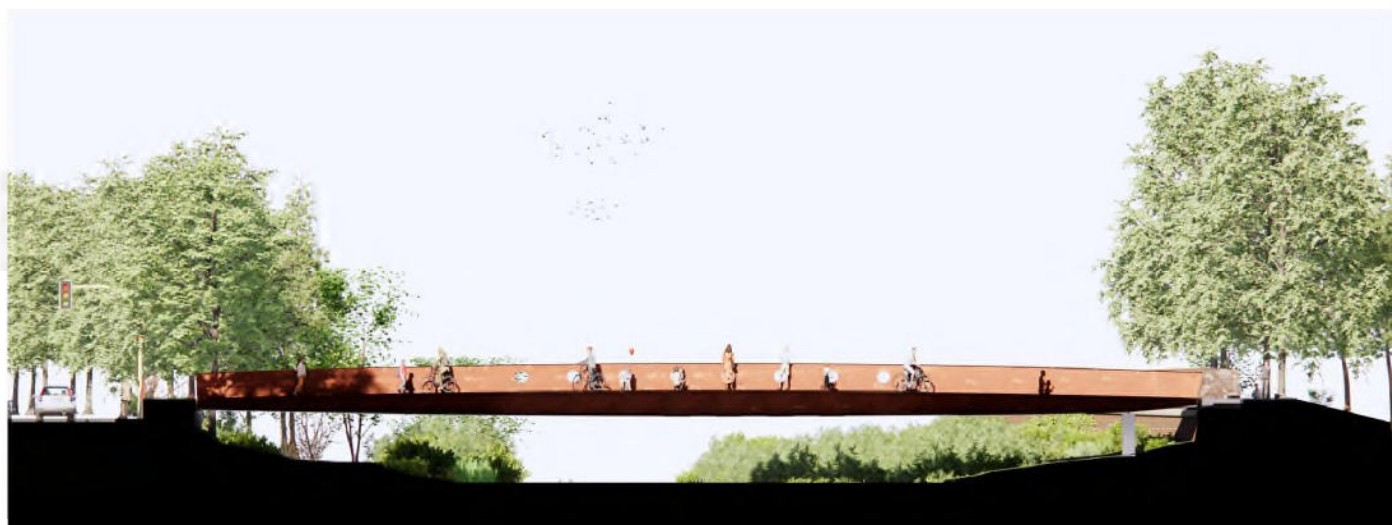
# MOBILITA' SOSTENIBILE BICIPOLITANA MURA SUD TRATTO BASSANELLO-MANDRIA

DM 04/04/2022

MISSIONE 5 - Coesione e inclusione

COMPONENTE 2 - Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore

INVESTIMENTO 2.1 - Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre  
situazioni di emarginazione e degrado sociale



Aprile 2023

LLPP  
OPI 2021/098  
  
CUP  
H91B21001710001

PFTE

APPR\_14\_OPI2021\_098\_MANUTENZIONE

PIANO PRELIMINARE DI  
MANUTENZIONE

Progettisti

arch. Andrea Sardena

Rup

ing. Massimo Benvenuti

Capo Servizio

ing. Massimo Benvenuti

Capo Settore

ing. Matteo Banfi



 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p><b>MISSIONE 5</b> – Inclusione e Coesione  <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	5
2	GENERALITA' .....	5
3	manuale d'uso .....	11
3.1	OPERE DI FONDAZIONI PROFONDE .....	11
3.1.1	Micropali .....	11
3.1.2	Plinti su pali trivellati .....	12
3.2	ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO .....	12
3.2.1	Travi in acciaio .....	12
3.3	CONNESSIONI STRUTTURALI - ACCIAIO .....	13
3.3.1	Giunti di collegamento .....	13
3.3.2	Bullonature .....	13
3.3.3	Saldature .....	14
3.4	ELEMENTI STRUTTURALI IN CALCESTRUZZO .....	15
3.4.1	Travi di fondazione .....	15
3.4.2	Soletta contro terra .....	15
3.4.3	Pilastri in C.A. ....	15
3.4.4	Travi e cordoli in C.A. ....	16
3.5	CONNETTORI .....	16
3.6	APPARECCHI D'APPOGGIO .....	16
3.6.1	Apparecchi d'appoggio fissi .....	16
3.6.2	Apparecchi d'appoggio unidirezionali .....	17
3.7	PONTI E VIADOTTI .....	17
3.7.1	Pile .....	17
3.7.2	Spalle .....	18
3.7.3	Diaframmi .....	18
4	MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE: .....	20
4.1	OPERE DI FONDAZIONI PROFONDE .....	20
4.1.1	Micropali .....	22
4.1.2	Plinti su pali trivellati .....	24

 <b>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</b>  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p><b>MISSIONE 5</b> – Inclusionione e Coesione  <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

4.2	ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO .....	25
4.2.1	Travi in acciaio.....	25
4.3	CONNESSIONI STRUTTURALI - ACCIAIO .....	26
4.3.1	Giunti di collegamento.....	26
4.3.2	Bullonature.....	26
4.3.3	Saldature.....	27
4.4	ELEMENTI STRUTTURALI IN CALCESTRUZZO .....	28
4.4.1	Travi di fondazione .....	28
4.4.2	Soletta contro terra .....	28
4.4.3	Pilastri in C.A.....	29
4.4.4	Travi e cordoli in C.A. ....	29
4.5	CONNETTORI .....	30
4.6	APPARECCHI D'APPOGGIO .....	30
4.6.1	Apparecchi d'appoggio fissi .....	31
4.6.2	Apparecchi d'appoggio unidirezionali.....	32
4.7	PONTI .....	32
4.7.1	Pile .....	33
4.7.2	Spalle.....	34
4.7.3	Diaframmi .....	36

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p><b>MISSIONE 5</b> – Inclusione e Coesione  <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

## 1 PREMESSA

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 mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione comprensivo del programma di manutenzione.

## 2 GENERALITA'

Il Comune di Padova, all'interno di un percorso pluriennale di sviluppo, implementazione e miglioramento della mobilità sostenibile, in seguito alla partecipazione al bando del Ministero dell'Interno per la Rigenerazione Urbana, è inserito nelle liste del Decreto di scorrimento della graduatoria ed erogazione dei contributi per investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale, previsti dall'art.1, comma 42, della legge n.160/2019. **[PNRR - M5.C2 - Investimento 2.1]**.

La presente relazione di progetto si inquadra nell'ambito delle "Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108)".

Il Bici Masterplan di Padova, redatto con il coinvolgimento del settore Lavori Pubblici, della Polizia Locale e delle associazioni attive sulla ciclabilità cittadina, individua la Bicipolitana di Padova come la rete infrastrutturale ciclabile principale per il collegamento tra centro cittadino, i quartieri periferici e i comuni limitrofi.

Nell'ambito del progetto si colloca l'infrastruttura di passaggio tra via Goito e via S. Pio X denominata Passerella TIBIKI (Transit Intersection and BIKe Implementation) in sostituzione della attuale passerella sospesa.

La presente relazione si riferisce agli elementi strutturali necessari per la realizzazione della Passerella TIBIKI, appena citata.

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

L'impalcato del ponte corrisponde ad una struttura a travata in semplice appoggio con un modesto sbalzo all'estremità lato via Pio X. La lunghezza complessiva del ponte è pari a 47m circa. La luce tra gli appoggi è pari a 43,2m. Lo sbalzo dalla pila alla sponda lato via Pio X è pari a 3,2m. La struttura è ottenuta per saldatura di conci realizzati in lamiera, aventi sezione variabile lungo lo sviluppo longitudinale del ponte, tra loro collegati per mezzo di saldature a completa penetrazione. Le sezioni trasversali si susseguono garantendo al ponte una larghezza di passaggio variabile passando dal valore minimo alle estremità pari a 2,5m al valore massimo in corrispondenza della mezzeria pari a 3,9m.

Le sezioni trasversali variano anche in altezza per poter incrementare le caratteristiche inerziali delle sezioni stesse procedendo dalle estremità verso la mezzeria.

Per far fronte alle sollecitazioni flessionali intervengono sia le travi laterali che fungono anche da parapetto disposte ai lati del camminamento centrale, sia il cassone realizzato tra la lamiera orizzontale in corrispondenza del calpestio, la lamiera di intradosso dell'impalcato e le travi laterali.

Allo stesso cassone è affidata la resistenza alle sollecitazioni torsionali.

Le anime delle travi laterali, che raggiungono in mezzeria altezze pari a 2,4m, sono irrigidite da elementi in lamiera disposti, con cadenza regolare, sia orizzontalmente che verticalmente. In corrispondenza degli irrigiditori verticali, sono disposti diaframmi in lamiera all'interno del cassone. Lo stesso cassone risulta irrigidito in corrispondenza del piano di calpestio e della lamiera di intradosso da elementi con sezione a T in acciaio, ottenuti per saldatura, e con sviluppo che segue la direzione longitudinale del ponte.

In corrispondenza delle sezioni di appoggio, i diaframmi sono ulteriormente irrigiditi per trasmettere carichi concentrati agli apparecchi posizionati su spalla e pila.

Gli apparecchi di appoggio, di tipo commerciale a disco elastomerico confinato, realizzano un punto fisso d'impalcato sulla spalla ed un punto mobile longitudinale in corrispondenza della pila.

La sottostruttura lato via Goito, corrisponde a spalla su plinto monolitico, poggiante su micropali di fondazione. Lato via Pio X, invece, si realizza una pila su plinto monolitico poggiante su micropali di fondazione, disposta all'interno dell'alveo a circa 3m dalle mura storiche.

Quali finiture si prevede il rivestimento architettonico dei prospetti longitudinali esterni del ponte con lamiere in acciaio corten.

Nelle seguenti immagini sono descritte le strutture della passerella.

<div data-bbox="225 136 357 224"> </div> <div data-bbox="368 141 587 219"> Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU </div> <div data-bbox="592 132 676 226"> </div> <div data-bbox="692 159 900 219"> MINISTERO DELL'INTERNO </div> <div data-bbox="906 136 975 224"> </div> <div data-bbox="986 152 1107 203"> COMUNE DI PADOVA </div>	Piano preliminare di manutenzione
<div data-bbox="651 264 687 280">PNRR</div> <div data-bbox="153 282 1002 342"> MISSIONE 5 – Inclusione e Coesione  COMPONENTE 2 – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  INVESTIMENTO 2.1 – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale </div>	

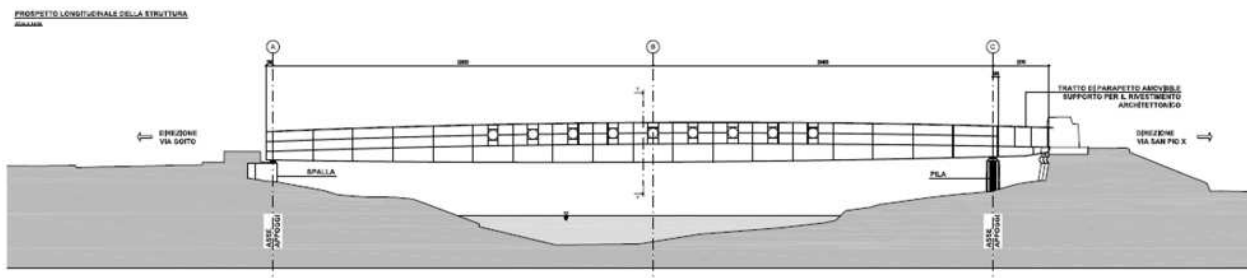


Figura 1: Progetto strutturale - Prospetto longitudinale

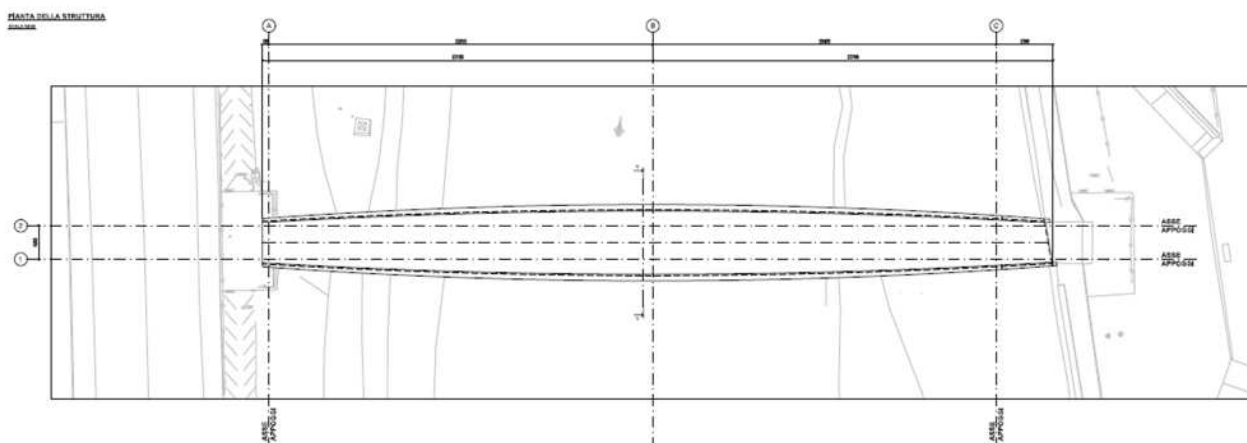


Figura 2: Progetto strutturale - Pianta

**SEZIONE Y-Y**  
SCALA 1:50

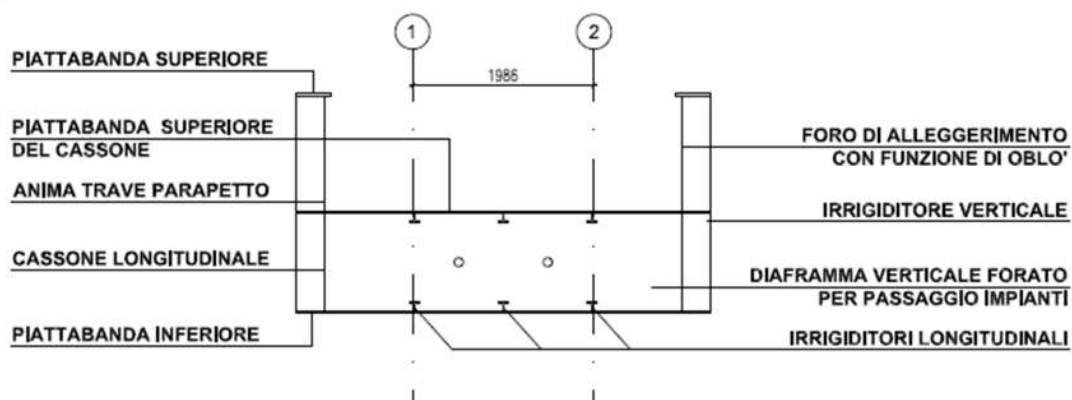


Figura 3: Sezione tipologica





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO



COMUNE  
DI PADOVA

Piano preliminare di  
manutenzione

PNRR

MISSIONE 5 – Inclusione e Coesione

COMPONENTE 2 – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile

INVESTIMENTO 2.1 – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

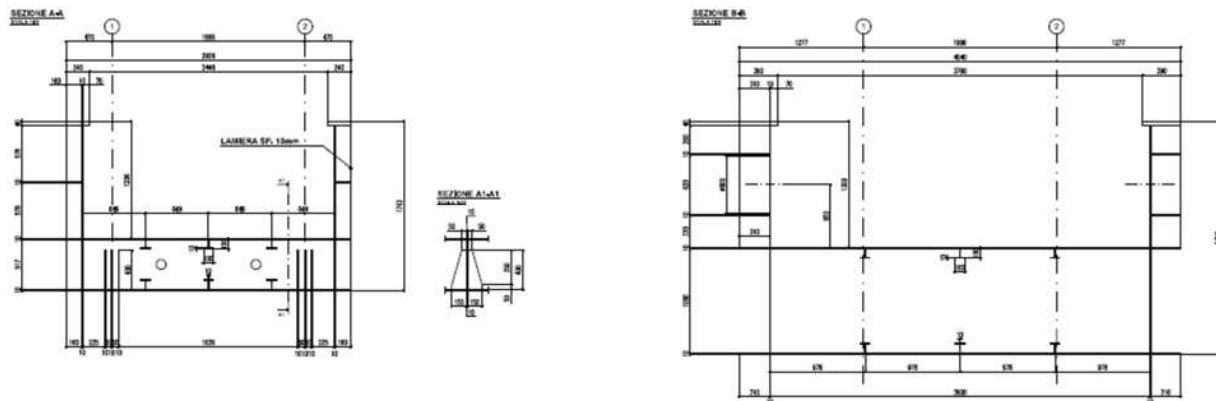


Figura 4: Progetto strutturale - Sezioni correnti

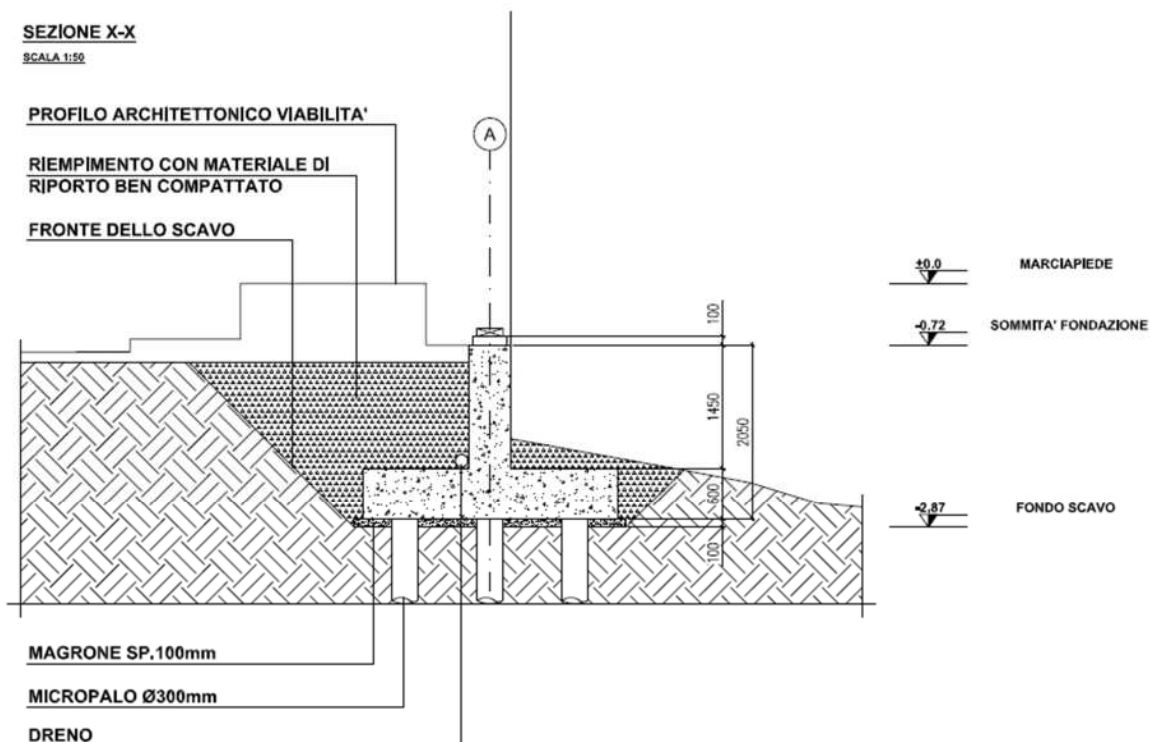


Figura 5: Spalla lato via Goito





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO



COMUNE  
DI PADOVA

Piano preliminare di  
manutenzione

PNRR

MISSIONE 5 – Inclusione e Coesione

COMPONENTE 2 – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile

INVESTIMENTO 2.1 – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

### SEZIONE X1-X1

SCALA 1:50

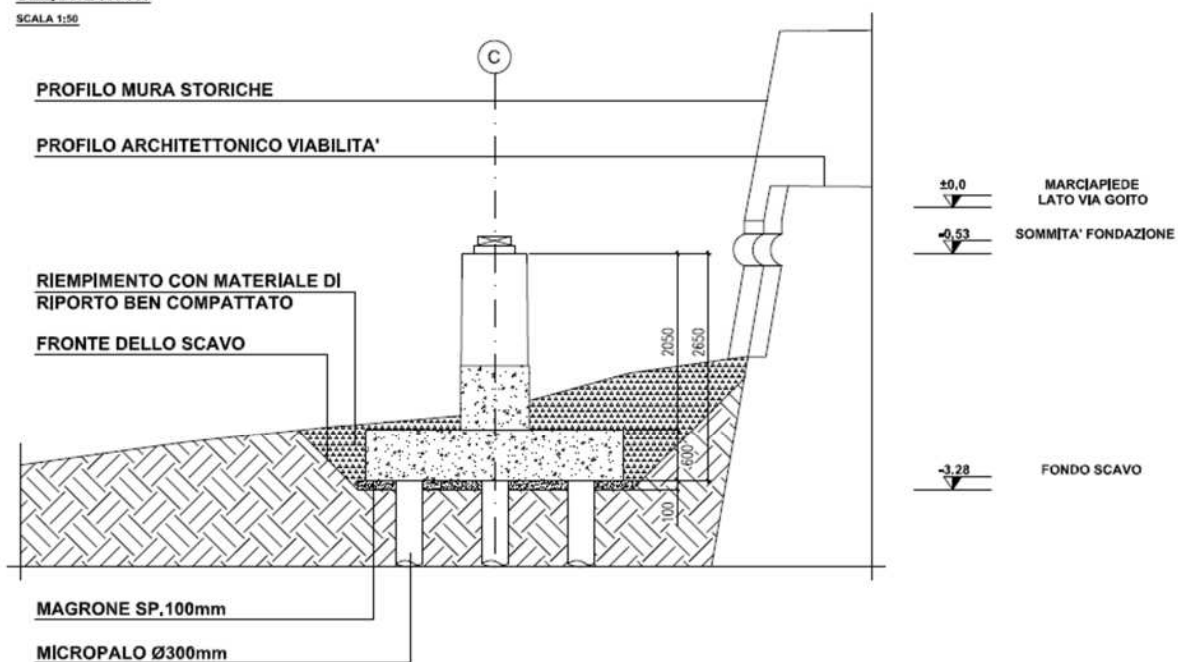


Figura 6:Pila lato via Pio X



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO



COMUNE  
DI PADOVA

Piano preliminare di  
manutenzione

PNRR

MISSIONE 5 – Inclusione e Coesione

COMPONENTE 2 – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile

INVESTIMENTO 2.1 – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

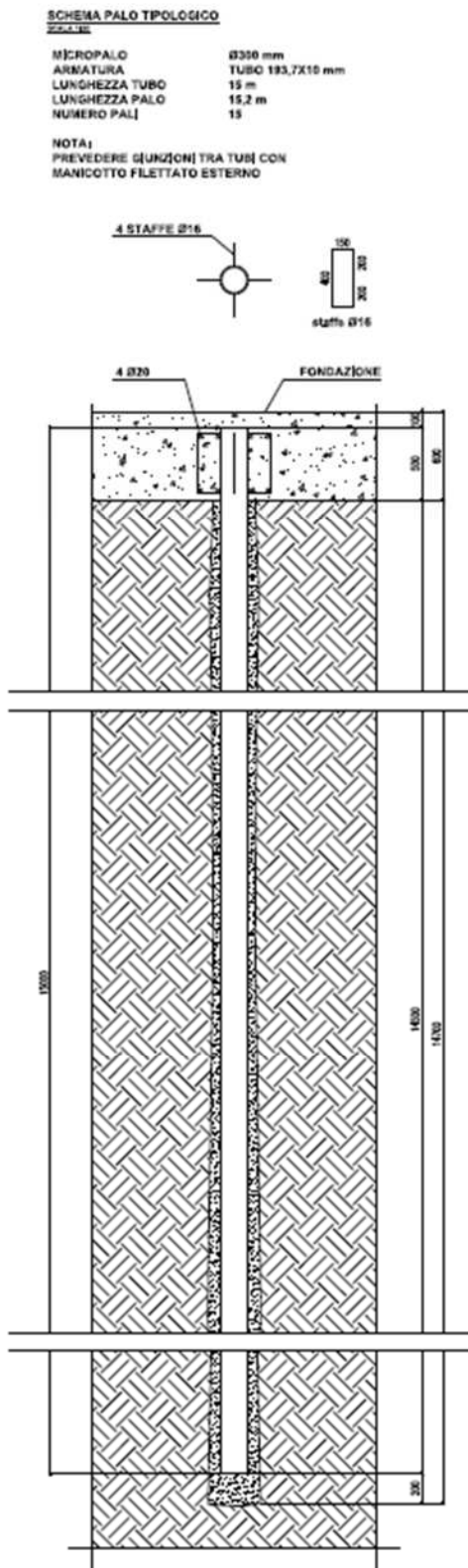


Figura 7: Dettagli micropalo tipologico

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

### 3 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti dell'opera, con particolare riferimento alle parti che possono generare rischi per un uso scorretto. Il manuale d'uso contiene informazioni sulla collocazione delle parti interessate nell'intervento, la loro rappresentazione grafica, descrizione e modalità di uso corretto.

#### 3.1 OPERE DI FONDAZIONI PROFONDE

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare, si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- Micropali
- Plinti su pali

##### 3.1.1 Micropali

###### **Descrizione:**

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse: - per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura; - per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti); - per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette; - per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

###### **Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

###### **Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

###### **Modalità d'uso corretto:**

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

### 3.1.2 Plinti su pali trivellati

In generale si tratta di fondazioni su pali sospesi, impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove le teste dei pali vengono collegate ai plinti isolati. I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sotto-suolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare, i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati vengono eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche.

#### **Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

#### **Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

#### **Modalità d'uso corretto:**

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

## 3.2 ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare, le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

### 3.2.1 Travi in acciaio

#### **Descrizione:**

Si possono riscontrare travi ad anima piena e travature reticolari. Le travature reticolari sono strutture formate da un insieme di aste (travi) complanari o a configurazione spaziale che vengono vincolate ai nodi in modo da realizzare un elemento resistente e indeformabile. Sono costituite da due elementi continui chiamati correnti e da un'anima scomposta in elementi lineari, disposti in verticale ed

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<div style="text-align: center;">PNRR</div> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

inclinati. Gli elementi verticali vengono definiti montanti mentre quelli inclinati diagonali. Entrambi gli elementi devono assorbire le sollecitazioni tangenziali che nascono con l'inflessione a carico dei correnti determinandone lo scorrimento relativo di quest'ultimi. In considerazione del meccanismo resistente della struttura reticolare si possono ridurre il numero delle aste e disporle in triangolazioni semplici, con lati e angoli simili per assicurare una uniforme distribuzione degli sforzi. Sono particolarmente adatte per superare luci notevoli. Esistono numerosissimi esempi di travature reticolari, differenti tra di loro per geometria ed equilibrio statico. La loro giunzione avviene attraverso unioni (chiodatura, saldatura, ecc.).

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:**

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

### 3.3 CONNESSIONI STRUTTURALI - ACCIAIO

#### 3.3.1 Giunti di collegamento

**Descrizione:**

Si tratta di elementi di unione e giunzione tra parti metalliche realizzati, in alcuni casi, con entrambi le tecniche: "ad unioni bullonate" e ad "unioni saldate". Trovano applicazione nella risoluzione di collegamenti tra elementi metallici con funzione strutturale.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:**

E' opportuno che nella realizzazione dei giunti le estremità da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse.

#### 3.3.2 Bullonature

**Descrizione:**

Elementi di giunzione tra elementi in acciaio sollecitati a taglio e flessione. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a seconda dell'impiego e della tipologia della travatura.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p><b>MISSIONE 5</b> – Inclusione e Coesione  <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

Vedi tavole particolari costruttivi

#### **Modalità d'uso corretto:**

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.  
Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

### **3.3.3 Saldature**

#### **Descrizione:**

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

#### **Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

#### **Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

#### **Modalità d'uso corretto:**

Verificare il grado di saldabilità tra metalli diversi in base alle caratteristiche intrinseche degli stessi. Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle saldature e la presenza di eventuali anomalie. Nell'ambito del processo produttivo deve essere posta particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. In particolare, il Direttore Tecnico del centro di trasformazione deve verificare, tramite



 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

opportune prove, che le piegature e le saldature, anche nel caso di quelle non resistenti, non alterino le caratteristiche meccaniche originarie del prodotto. Per i processi sia di saldatura che di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa europea applicabile.

## 3.4 ELEMENTI STRUTTURALI IN CALCESTRUZZO

### 3.4.1 Travi di fondazione

#### **Descrizione:**

Strutture di fondazione organizzate in grigliati di travi poste su strato di magrone gettato a diretto contatto con il terreno.

#### **Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

#### **Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

#### **Modalità d'uso corretto:**

Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

### 3.4.2 Soletta contro terra

#### **Descrizione:**

Strutture di fondazione.

#### **Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

#### **Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

#### **Modalità d'uso corretto:**

Trasferimento delle sollecitazioni statiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

### 3.4.3 Pilastri in C.A.

#### **Descrizione:**

Strutture verticali portanti con rapporto tra i lati inferiore a 4.

#### **Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

#### **Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

#### **Modalità d'uso corretto:**

Trasferire le sollecitazioni statiche trasmesse dai piani della sovrastruttura alle fondazioni.

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<div style="text-align: center;">PNRR</div> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusione e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

### 3.4.4 Travi e cordoli in C.A.

**Descrizione:**

Strutture orizzontali o inclinate che trasferiscono i carichi dei solai a pilastri o pareti

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire i carichi soprastanti alle strutture verticali.

## 3.5 CONNETTORI

**Descrizione:**

Elementi in acciaio tipo chiodi, bulloni, spinotti e viti, atti al trasferimento delle sollecitazioni fra due elementi. La durabilità degli elementi è garantita tramite un processo di zincatura, esso limita la formazione di microcelle elettrolitiche ad azione anodica.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:**

L'uso corretto di tali elementi prevede il mantenimento dei carichi di esercizio entro i limiti di progetto e la non alterazione nel tempo.

## 3.6 APPARECCHI D'APPOGGIO

### 3.6.1 Apparecchi d'appoggio fissi

**Descrizione:**

Si tratta di dispositivi che realizzano un vincolo strutturale del tipo "cerniera" come connessione fra due diverse parti di una struttura. Vengono impiegati per trasmettere i carichi verticali e resistere alle spinte orizzontali, consentendo allo stesso tempo mutue rotazioni fra le parti. Sono prevalentemente installati su ponti e viadotti fra impalcato e strutture portanti come pile e spalle, ma anche in edifici e/o come sostegno di grandi coperture garantendo un corretto funzionamento delle stesse. I dispositivi fissi svolgono la funzione di vincolo opponendosi agli scorrimenti e trasferendo le spinte in tutte le direzioni del piano orizzontale.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p><b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione  <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

### Modalità d'uso corretto:

L'uso corretto di tali elementi prevede il mantenimento dei carichi di esercizio entro i limiti di progetto e la non alterazione nel tempo.

### 3.6.2 Apparecchi d'appoggio unidirezionali

#### Descrizione:

Si tratta di dispositivi che realizzano i vincoli strutturali quali "cerniera" e "carrello" come connessione fra due diverse parti di una struttura. Vengono impiegati per trasmettere i carichi verticali e resistere alle spinte orizzontali, consentendo allo stesso tempo mutui scorrimenti e rotazioni fra le parti. Sono prevalentemente installati su ponti e viadotti fra impalcato e strutture portanti come pile e spalle, ma anche in edifici e/o come sostegno di grandi coperture garantendo un corretto funzionamento delle stesse. I dispositivi unidirezionali consentono lo scorrimento in un'unica direzione del piano orizzontale, trasferendo le spinte nella direzione ortogonale.

#### Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

#### Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

#### Modalità d'uso corretto:

L'uso corretto di tali elementi prevede il mantenimento dei carichi di esercizio entro i limiti di progetto e la non alterazione nel tempo.

## 3.7 PONTI E VIADOTTI

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a seconda dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a seconda dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strallati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- Pile
- Spalle
- Diaframmi

#### 3.7.1 Pile

##### Descrizione:

Le pile rappresentano gli elementi verticali intermedi (appoggi) che offrono il sostegno all'impalcato. Esse sono generalmente realizzate in c.a. o sistemi misti e si contraddistinguono dal tipo di sezione (circolare, rettangolare, ecc.). Esse sono generalmente distinte da un traverso superiore, comunemente

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<div style="text-align: center;">PNRR</div> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

definito "pulvino", per l'accoglienza dell'impalcato. Le pile trasmettono a loro volta i carichi alle fondazioni realizzate generalmente su pali di grossi diametri (80-200 cm).

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire le sollecitazioni statiche trasmesse dall'impalcato alle fondazioni.

### 3.7.2 Spalle

**Descrizione:**

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite dai seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- bandiera;
- muri d'ala;
- fondazione.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire le sollecitazioni statiche trasmesse dall'impalcato alle fondazioni.

### 3.7.3 Diaframmi

**Descrizione:**

Sono elementi di irrigidimento trasversali situati in corrispondenza delle sezioni di spalle e di pile o lungo lo sviluppo della struttura longitudinale del ponte. La funzione varia a seconda dei casi in cui sono previsti, dipende dal tipo di impalcato (a graticcio o a cassone) e dalla loro posizione a sezione di spalla, di pila o lungo lo sviluppo longitudinale del ponte. Generalmente sono realizzati con piastre di acciaio opportunamente saldate ed irrigidite.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:**

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusionione e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

Trasferire le sollecitazioni statiche trasmesse dall’impalcato a spalle e pile attraverso gli apparecchi di appoggio. Prevenire l’instabilità dei pannelli in lamiera che costituiscono la struttura portante del ponte.

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p>MISSIONE 5 – Inclusion e Coesione COMPONENTE 2 – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile INVESTIMENTO 2.1 – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

## 4 MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'intervento. Esso contiene il livello minimo accettabile delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle che non lo sono.

Il programma di manutenzione fissa delle manutenzioni e dei controlli da eseguire in seguito a scadenze preventivamente fissate.

### 4.1 OPERE DI FONDAZIONI PROFONDE

#### REQUISITI E PRESTAZIONI

##### **1. (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni profonde dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.

Prestazioni:

Tutte le parti metalliche facenti parte delle opere di fondazioni profonde dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.

Livello minimo della prestazione: Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

##### **2. Resistenza agli agenti aggressivi**

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni profonde non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

Le opere di fondazioni profonde dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 17.1.2018 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone



 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusione e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

### **3. Resistenza agli attacchi biologici**

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici.

Prestazioni di esigenza: Sicurezza.

Le opere di fondazioni profonde a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

Prestazioni:

Le opere di fondazioni profonde costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*) insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*) insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*) insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*) insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<div style="text-align: center;">PNRR</div> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

#### **4. Resistenza al gelo**

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni profonde non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Prestazioni:

Le opere di fondazioni profonde dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare, all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

#### **5. Resistenza meccanica**

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le opere di fondazioni profonde, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

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

##### **4.1.1 Micropali**

**Anomalie riscontrabili:**

- Cedimenti: dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

- **Deformazioni e spostamenti:** deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
- **Distacchi murari:** distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.
- **Distacco:** disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
- **Esposizione dei ferri di armatura:** distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
- **Fessurazioni:** degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
- **Lesioni:** si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
- **Non perpendicolarità del fabbricato:** non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
- **Penetrazione di umidità:** comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
- **Rigonfiamento:** variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
- **Umidità:** Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## Controlli eseguibili da personale specializzato

### 1. Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.)

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Esposizione dei ferri di armatura; 5) Distacco; 6) Fessurazioni; 7) Lesioni; 8) Non perpendicolarità del fabbricato; 9) Penetrazione di umidità; 10) Rigonfiamento; 11) Umidità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

### 1. Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 4.1.2 Plinti su pali trivellati

##### Anomalie riscontrabili:

- Cedimenti: dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
- Deformazioni e spostamenti: deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
- Distacchi murari: distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.
- Distacco: disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
- Esposizione dei ferri di armatura: distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
- Fessurazioni: degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
- Lesioni: si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
- Non perpendicolarità del fabbricato: non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
- Penetrazione di umidità: comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
- Rigonfiamento: variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
- Umidità: Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.
- Impiego di materiali non durevoli: Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

##### Controlli eseguibili da personale specializzato

###### 1. Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.)

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Esposizione dei ferri di armatura; 5) Distacco; 6) Fessurazioni; 7) Lesioni; 8) Non perpendicolarità del fabbricato; 9) Penetrazione di umidità; 10) Rigonfiamento; 11) Umidità; 12) Impiego di materiali non durevoli.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

### 1. Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## 4.2 ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO

### 4.2.1 Travi in acciaio

#### Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

#### Anomalie riscontrabili:

- Corrosione: decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
- Deformazioni e spostamenti: Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
- Imbozzamento: deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.
- Snervamento: deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

#### Tipo di controllo:

Controllo di deformazioni e/o spostamenti. Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p><b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione  <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

**Periodicità dei controlli e operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente

**Tipo di intervento:**

Interventi sulle strutture. Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

**Periodicità degli interventi e operatore:**

Quando necessario, effettuato da impresa edile.

## 4.3 CONNESSIONI STRUTTURALI - ACCIAIO

### 4.3.1 Giunti di collegamento

**Livello minimo delle prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Anomalie riscontrabili:**

- Allentamento: Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.
- Corrosione: Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
- Cricca: Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.
- Interruzione: Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.
- Rifollamento: Ovalizzazione dei fori per perni e bulloni per plasticizzazione del materiale.
- Rottura: Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.
- Strappamento: Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.
- Tranciamento: Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

**Tipo di controllo:**

Controllo generale. Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

**Periodicità dei controlli e operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente

**Tipo di intervento:**

Ripristino. Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti

**Periodicità degli interventi e operatore:**

Quando necessario, effettuato dall'utente

### 4.3.2 Bullonature

**Livello minimo delle prestazioni:**



 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusione e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Anomalie riscontrabili:**

- Allentamento: Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.
- Corrosione: Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
- Rifollamento: Ovalizzazione dei fori per perni e bulloni per plasticizzazione del materiale.
- Strappamento: Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.
- Tranciamento: Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### **Tipo di controllo:**

Controllo a vista

#### **Periodicità dei controlli e operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente

#### **Tipo di intervento:**

Applicazione di prodotti antiruggine e ripristino dello strato protettivo.

#### **Periodicità degli interventi e operatore:**

Quando necessario, effettuato da impresa edile.

### **4.3.3 Saldature**

#### **Livello minimo delle prestazioni:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### **Anomalie riscontrabili:**

- Corrosione: Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
- Cricca: Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.
- Interruzione: Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.
- Rottura: Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

#### **Tipo di controllo:**

Controllo generale

#### **Periodicità dei controlli e operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente

#### **Tipo di intervento:**

Ripristino. Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.

Rimozione ossidazioni. Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature

#### **Periodicità degli interventi e operatore:**

Quando necessario, effettuato da impresa edile.

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p><b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione  <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

## 4.4 ELEMENTI STRUTTURALI IN CALCESTRUZZO

### 4.4.1 Travi di fondazione

#### Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

#### Anomalie riscontrabili:

- *Cedimenti*: Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
- *Deformazioni e spostamenti*: Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
- *Distacco*: Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
- *Esposizione dei ferri di armatura*: Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
- *Fessurazioni*: Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
- *Lesioni*: Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
- *Non perpendicolarità della sovrastruttura*: Non perpendicolarità della sovrastruttura a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
- *Penetrazione di umidità*: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
- *Rigonfiamento*: Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
- *Umidità*: Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.
- *Impiego di materiali non durevoli*: Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Tra le cause di cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, si ricordano i mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

#### Tipo di controllo:

Il controllo periodico, al fine di rilevare anomalie, può essere effettuato a vista nei confronti degli elementi ad essa collegati. Se vengono rilevate le anomalie sopra descritte vi è bisogno dell'intervento di personale specializzato.

#### Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

#### Tipo di intervento:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche, condotte da personale specializzato.

#### Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

### 4.4.2 Soletta contro terra

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<div style="text-align: center;">PNRR</div> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

#### **Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

#### **Anomalie riscontrabili:**

Cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

#### **Tipo di controllo:**

Controllo a vista

#### **Periodicità dei controlli e operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente

#### **Tipo di intervento:**

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

#### **Periodicità degli interventi e operatore:**

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

### **4.4.3 Pilastri in C.A.**

#### **Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

#### **Anomalie riscontrabili:**

Spostamenti e rotazioni anomale; in caso di evento sismico potrebbero verificarsi danni localizzati con deformazioni, fessurazioni e/o rotture. Lesioni superficiali da urti, disgregazione dello strato esterno di calcestruzzo con esposizione dell'armatura.

#### **Tipo di controllo:**

Controllo a vista

#### **Periodicità dei controlli e operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente

#### **Tipo di intervento:**

Riferendosi al primo caso delle “anomalie riscontrabili” si suggerisce un puntellamento del solaio ed una conseguente analisi, da parte di un professionista, delle cause che hanno portato al danneggiamento dell'elemento e successiva soluzione di esse.

In caso di distacco del copriferro con esposizione dell'armatura, si dovrà chiamare una ditta specializzata, che provveda al ripristino delle armature con prodotti convertitori di ruggine e ripristino del copriferro con malte a ritiro controllato.

#### **Periodicità degli interventi e operatore:**

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

### **4.4.4 Travi e cordoli in C.A.**

#### **Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>			<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale			

### Anomalie riscontrabili:

Spostamenti e rotazioni anomale; in caso di evento sismico potrebbero verificarsi danni localizzati con deformazioni, fessurazioni e/o rotture. Lesioni, disgregazione dello strato esterno di calcestruzzo (copriferro) con esposizione dell'armatura.

### Tipo di controllo:

Controllo a vista

### Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

### Tipo di intervento:

Riferendosi al primo caso delle “anomalie riscontrabili” si suggerisce un puntellamento dell'elemento ed una conseguente analisi, da parte di un professionista, delle cause che hanno portato al danneggiamento dell'elemento e successiva soluzione di esse.

In caso di distacco del copriferro con esposizione dell'armatura, si dovrà chiamare una ditta specializzata, che provveda al ripristino delle armature con prodotti convertitori di ruggine e ripristino del copriferro con malte a ritiro controllato.

### Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

## 4.5 CONNETTORI

### Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto.

### Anomalie riscontrabili:

Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione (cause chimiche e biologiche). Fuoriuscita, parziale o totale, del connettore dalla propria locazione.

### Tipo di controllo:

Esso può essere effettuato tramite un'ispezione a vista mirata ad individuare l'eventuale elemento danneggiato.

### Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

### Tipo di intervento:

Applicazione di prodotti antiruggine e ripristino dello strato protettivo o sostituzione.

### Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario. Può essere effettuato dall'utente, per quanto riguarda il ripristino della protezione. La sostituzione dell'oggetto deve essere fatta da personale di idonea competenza.

## 4.6 APPARECCHI D'APPOGGIO

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusione e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

#### 4.6.1 Apparecchi d'appoggio fissi

##### Anomalie riscontrabili:

- Perdita di funzionalità dei componenti: Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).
- Rottura dei componenti: Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.
- Usura dei componenti: Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

##### Controlli eseguibili da personale specializzato

1. Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Verifica

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare, verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

##### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

1. Sostituzione

Cadenza: a guasto

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <p><b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione  <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile  <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale</p>	

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 4.6.2 Apparecchi d'appoggio unidirezionali

##### Anomalie riscontrabili:

- Perdita di funzionalità dei componenti: Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).
- Rottura dei componenti: Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.
- Usura dei componenti: Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

##### Controlli eseguibili da personale specializzato

2. Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Verifica

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare, verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

##### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

2. Sostituzione

Cadenza: a guasto

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## 4.7 PONTI

### REQUISITI E PRESTAZIONI

#### 1. Stabilità dell'opera



 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di esigenza: Sicurezza

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a seconda dei casi.

Prestazioni:

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

#### 4.7.1 Pile

##### Anomalie riscontrabili:

- Assenza di drenaggio: Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.
- Corrosione delle armature: Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.
- Deformazioni e spostamenti: Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
- Degrado del cemento: Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).
- Distacco: Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
- Erosione superficiale: Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
- Esposizione dei ferri di armatura: Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
- Fessurazioni: Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.
- Penetrazione di umidità: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
- Instabilità dei pendii: Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

##### Controlli eseguibili da personale specializzato

1. Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare, la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

## 2. Controllo Strumentale

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione strumentale

in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare, le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;
- prove dilatometriche;
- misure inclinometriche.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

### 1. Ripristino del calcestruzzo

Cadenza: quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti, ricostruzione e rinforzo:
- posizionamento dei casseri;
- incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato con spessore pari a circa 15 cm;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## 4.7.2 Spalle

**Anomalie riscontrabili:**

	Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU		MINISTERO DELL'INTERNO	 COMUNE DI PADOVA	Piano preliminare di manutenzione
MISSIONE 5 – Inclusion e Coesione COMPONENTE 2 – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile INVESTIMENTO 2.1 – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale		PNRR			

- Assenza di drenaggio: Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.
- Corrosione delle armature: Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.
- Distacco: Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici
- Fessurazioni: Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.
- Instabilità dei pendii: Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

1. Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare, controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:

- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);
- misure inclinometriche dei pendii;
- centraline di controllo;
- celle di carico;
- sistemi di acquisizione dati;
- sistemi GPS.

• Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.

• Anomalie riscontrabili: 1) Assenza di drenaggio; 2) Corrosione delle armature; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Instabilità dei pendii.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

1. Ripristino della stabilità

Cadenza: quando occorre

Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU  <b>MINISTERO DELL'INTERNO</b>  <b>COMUNE DI PADOVA</b>	<b>Piano preliminare di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;">PNRR</p> <b>MISSIONE 5</b> – Inclusion e Coesione <b>COMPONENTE 2</b> – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e transizione energetica e mobilità sostenibile <b>INVESTIMENTO 2.1</b> – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale	

### 4.7.3 Diaframmi

#### Anomalie riscontrabili:

- Corrosione: Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.
- Deformazioni e spostamenti: Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
- Distacco: Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### Controlli eseguibili da personale specializzato

2. Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare, la comparsa di segni di dissesti evidenti.

Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.

- Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacco.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

1. Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.  
Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.