



COMUNE DI SAN LAZZARO DI SAVENA

Città Metropolitana di Bologna

III[^] Area - Gestione del Territorio

SETTORE LAVORI PUBBLICI

INTERVENTO DI RICUCITURA TRATTI PISTE CICLO-PEDONALI LUNGO IL PERCORSO VIA FONDE' - VIA REMIGIA

COMUNE DI SAN LAZZARO DI SAVENA

CUP: E67H23001070006

INTERVENTO COFINANZIATO: PR FESR 2021-2027 – Azione 2.8.1. Bando per favorire la realizzazione di piste ciclabili e progetti di mobilità dolce e ciclopedonale (D.G.R. 658/2023)

PROGETTO ESECUTIVO

IL DIRIGENTE III[^] AREA
GESTIONE DEL TERRITORIO
Ing. Giuseppe COLAROSSO

PROGETTO GENERALE
INFRASTRUTTURE:
geom. Luca LA GANGA
geom. Aurelio ESPOSITO

PROGETTO STRUTTURE
Ing. Andrea SERENI
PROGETTO IMPIANTI IIPP
Ing. Giovanni STAGNI

IL RESPONSABILE DEL
SETTORE
Ing. Irene CAVINA

SUPPORTO PROGETTO VERDE:
Marco GRILLINI

PROGETTO IDRAULICO
Ing. Michele ANSALONI

IL RESPONSABILE UNICO
DEL PROGETTO
Ing. Irene CAVINA

SUPPORTO PROGETTO:
Ing. Luca MAGI
Ing. Enrico TORTORI
geom. Fabio SASSI

COORDINATORE SICUREZZA
PROGETTAZIONE:
Ing. Claudia PRESTIA

OGGETTO:

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI

REV.	DATA	OGGETTO REVISIONE	TAVOLA:
00	3/24	EMISSIONE	STR.2
			SCALA:

Comune di San Lazzaro Di Savena

Piazza Bracci n° 1, 40068 San Lazzaro di Savena

Tel. 051 / 6228111 Fax 051 / 6228014

1. PREMESSA	2
2. MANUALE D'USO	2
2.1. Descrizione.....	3
2.2. Modalità d'uso corretto.....	3
2.3. Anomalie riscontrabili e manutenzioni eseguibili dall'utente.....	3
3. MANUALE DI MANUTENZIONE	4
3.1. Cemento armato.....	4
3.2. Anomalie riscontrabili.....	4
3.3. Manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato.....	5
4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	6
4.1. Elenco requisiti fondazioni.....	6
4.2. Elenco requisiti elevazioni	6
4.3. Elenco controlli	6

1. PREMESSA

Oggetto del presente piano è l'intervento di ricucitura di tratti di piste ciclo-pedonali lungo il percorso via Fondè - via Remigia" nel comune di San Lazzaro di Savena.

Nello specifico il presente elaborato ha come oggetto gli interventi strutturali necessari alla realizzazione di un tratto di pista ciclabile in via Fondè, tra via Scuole del Farneto/via Vernizza e via Renata Viganò



Localizzazione dell'area di intervento

Gli interventi strutturali riguardano la realizzazione di muri di sostegno con lo scopo di garantire una idonea larghezza trasversale di via Fondè che dovrà avere, nella configurazione di progetto, una carreggiata carrabile a senso unico di circolazione + un percorso ciclopedonale.

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

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

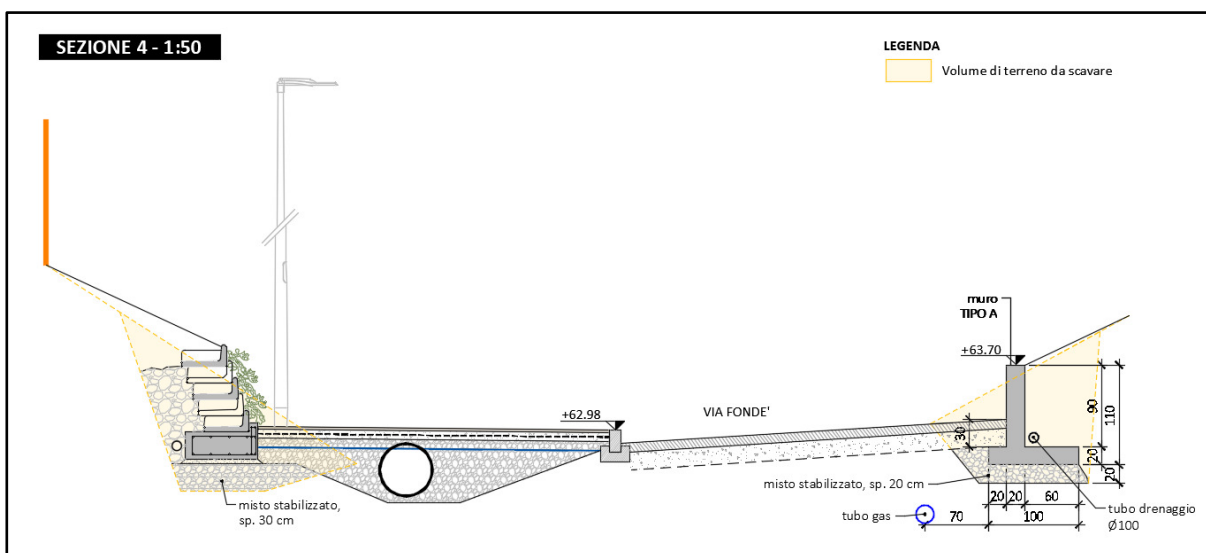
2. MANUALE D'USO

Il manuale d'uso deve istruire il gestore all'uso corretto dell'immobile ed allo svolgimento corretto delle manutenzioni che non richiedono competenze tecniche specialistiche.

2.1. Descrizione

La nuova pista ciclopedonale sorgerà nel lato ovest di via Fondè grazie anche al tombamento di un fosso esistente. Per ricavare lo spazio necessario alla nuova pista è necessario:

- occupare una porzione di carreggiata di via Fondè. Per tale motivo, al fine di non ridurre la larghezza della carreggiata nella condizione post-intervento verrà realizzato un muro in c.a. nel lato est che consentirà di allargarsi su tale lato.
- Prendere una porzione della scapata ovest (attualmente al lato del fosso) previa realizzazione di un muro di sostegno a secco mediante blocchi LOFFEL idoneamente dimensionato.



Stralcio della tavola strutturale con evidenziata una sezione lungo il tracciato

Si dovranno realizzare quindi, in entrambi i lati di via Fondè, dei muri di sostegno controterra ma nel lato est verranno eseguiti muri in c.a. mentre nel lato ovest verrà impiegata la tecnologia dei muri a secco mediante blocchi LOFFEL.

I muri in c.a. nel lato est avranno uno sviluppo lineare totale di circa 130 m (diviso in due tratti di circa 87 e 44 m). vista la lunghezza, la parete del muro sarà divisa in tratti di circa 15 m al fine di evitare fessurazioni derivanti da ritiro e dilatazioni termiche. I muri hanno sezioni di 20 cm di spessore (sia la soletta che la parete). La soletta di base ha lunghezza 100 cm mentre la parete ha altezza pari a 90 cm nel tratto sud e 110 cm nel tratto nord.

Il muro nel lato ovest sarà realizzato con la tecnologia dei muri a secco facendo uso di blocchi LOFFEL. Il muro ha un'estensione di circa 190 m e la sua altezza fuori terra varia da 50 a 100 cm. Il muro avrà un'inclinazione di 70° rispetto all'orizzontale e sarà appoggiato ad una fondazione in c.a. 80x30(H) cm. Il singolo blocco ha profondità 50 cm, larghezza 45 cm e altezza 18 cm.

2.2. Modalità d'uso corretto

Si rimanda alla relazione tecnica delle opere strutturali (illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale, in particolare al capitolo 4) dove vengono definiti i parametri di progetto (carichi permanenti e variabili, parametri simici,...)

2.3. Anomalie riscontrabili e manutenzioni eseguibili dall'utente

Si raccomanda di rilevare prontamente, mediante foto, eventuali quadri deformativi anomali e/o dissesti delle elevazioni.

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione deve fornire agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione.

3.1. Cemento armato

- *Calcestruzzo C 28/35 (per muro in c.a. lato est)*
 - resistenza caratteristica cubica: $R_{ck} = 350 \text{ kg/cm}^2$
 - resistenza caratteristica cilindrica: $f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck} = 249 \text{ kg/cm}^2$
 - modulo elastico ($E_{cm} = 22000 \cdot [f_{cm}/10]^{0,3}$): $E_{cm} = 326.000 \text{ kg/cm}^2$
 - densità: $\gamma = 2.400 \text{ kg/m}^3$

- *Calcestruzzo C 25/30 (per fondazione muro a secco lato ovest)*
 - resistenza caratteristica cubica: $R_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$
 - resistenza caratteristica cilindrica: $f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck} = 291 \text{ kg/cm}^2$
 - modulo elastico ($E_{cm} = 22000 \cdot [f_{cm}/10]^{0,3}$): $E_{cm} = 314.500 \text{ kg/cm}^2$
 - densità: $\gamma = 2.400 \text{ kg/m}^3$

- *Acciaio per cemento armato normale B450C:*
 - tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} = 4.500 \text{ kg/cm}^2$
 - tensione caratteristica di rottura: $f_{yt} = 5.400 \text{ kg/cm}^2$

- *Caratteristiche Blocco LOFFEL considerato nel calcolo*
 - Peso blocco singolo: 60 kg
 - Dimensioni: 45x50x18 cm
 - Calcestruzzo classe: C32/40
 - Permeabilità: penetrazione massima 20 mm, secondo UNI EN 12390/8
 - Classe di esposizione: XC3
 - densità: $\gamma = 2.400 \text{ kg/m}^3$

3.2. Anomalie riscontrabili

Nel presente piano vengono fornite indicazioni di carattere generale prendendo come riferimento casi frequenti di degrado di strutture e le relative frequenti tipologie di interventi di ripristino. In via generale l'iter da seguire per far fronte ad un intervento di ripristino è il seguente:

- stato di degrado e/o di deformazione anomala (rilievo del quadro deformativo e/o di dissesto mediante foto delle elevazioni e valutazione della dinamica nel tempo del quadro deformativo mediante l'utilizzo di strumentazioni);
- stato di degrado del rivestimento protettivo delle strutture in c.a. (copriferro). Rilievo a vista e/o mediante strumenti per le elevazioni, in seguito a scavo di ispezione per le fondazioni.

Di seguito si riportano alcune possibili anomalie riscontrabili.

Cedimenti: cedimenti dovute a cause diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Lesioni: si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza ed il tipo.

Fessurazioni: presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura, che possono interessare l'intero spessore dell'elemento strutturale (parete di elevazione, mensola di fondazione, pali, tiranti, etc.), e comportare lo spostamento reciproco delle parti.

Umidità: presenza di umidità dovuta spesso a risalita capillare con comparsa di macchie dovute ad assorbimento di acqua.

Erosione superficiale: asportazione di materiale dalla superficie, dovuta a processi di natura diversa. Quando siano note le cause del degrado, possono essere utilizzati anche termini come: erosione per abrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esposizione dei ferri di armatura: distacchi di parte di calcestruzzo superficiale (copriferro) ed esposizione dei relativi ferri di armatura a fenomeni di corrosione, per l'azione degli agenti atmosferici.

Patina biologica: strato sottile, morbido ed omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

3.3. Manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), occorrerà consultare tecnici qualificati, per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie, a seconda del tipo di dissesto riscontrato.

Gli interventi di ripristino devono essere programmati e progettati dopo un'indagine accurata compiuta sulla struttura, cercando di eliminare le cause che hanno portato al processo di degrado e di correggere gli eventuali difetti ed inconvenienti prodotti da tali cause.

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione del manufatto, trattandosi di lavori da affidare a impresa edile. In particolare, potrà essere individuata l'eventuale presenza di processi di corrosione con progressiva riduzione del copriferro, o la comparsa di lesioni e fessurazioni.

- Strutture (c.a. e/o metalliche):
 - individuazione delle cause di dissesto;
 - interventi sulle cause del dissesto, per eliminarle, ove possibile (interventi atti ad eliminare gli effetti di un cedimento localizzato del terreno, eliminazione dei carichi diversi da quelli di progetto, ecc.);
 - scelta delle operazioni e delle metodologie di intervento in funzione delle condizioni al contorno della struttura;
 - scelta dei materiali idonei per la tipologia dell'intervento individuato;
 - verifica dell'efficacia dell'intervento, mediante controlli non distruttivi (misurazioni, prove di carico, ecc.).
- Degrado delle strutture in c.a. con ossidazione delle armature:
 - eliminazione delle parti di calcestruzzo degradato;

- rimozione completa della ruggine, grassi, scorie di laminazione dalle barre di armatura;
- applicazione alle barre di armatura di inibitori di corrosione;
- ricostruzione del copriferro con malta tixotropica fibrinforzata a ritiro controllato;
- esecuzione di rasatura armata mediante applicazione di un rasante cementizio con annegata rete in fibra di vetro tessile.

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4.1. Elenco requisiti fondazioni

Elemento strutturale	Dimensioni	Collocazione	Caratteristiche materiali
Basamenti di fondazione delle strutture	Varie	Interrato	Calcestruzzo C28/35 Acciaio B450C

4.2. Elenco requisiti elevazioni

Elemento strutturale	Dimensioni	Collocazione	Caratteristiche materiali
Parete muro in c.a	Spess. 20 cm	esterno	Calcestruzzo C28/35 Acciaio B450C
Blocchi in calcestruzzo prefabbricato "LOFFEL"	45x50x18 cm (cavi)	esterno	C32/40

4.3. Elenco controlli

Descrizione	Frequenza	Ditta incaricata	Scopo
Raccolta documentazione tecnica	A conclusione dell'opera	Gestore	Costruttivi di cantiere, prove sui materiali prelevati in sito, certificati di origine dei materiali, certificato di collaudo, esiti prove, ecc.
Controllo delle parti in vista	Semestrale	Gestore	Verifica presenza di lesioni, distacchi di porzioni di cls, deformazioni non previste
Documentazione fotografica	In presenza di segni di dissesto	Gestore	Rilevare l'insorgere di fatti nuovi e l'evoluzione di dissesti già rilevati
Rilievi geometrici e topografici	In presenza di segni di dissesto	Ditta specializzata	Controllo deformazioni: verticalità pareti, abbassamento sbalzi, cedimento fondazioni, ecc.
Verifica della compatibilità delle strutture con i carichi applicati	In presenza di carichi non previsti in progetto o di segni di dissesto	Gestore	Verifica che le condizioni di utilizzo della struttura siano quelle previste in fase di progettazione
Indagini sperimentali	In presenza di segni di dissesto	Ditta specializzata	Ottenere informazioni esaustive sullo stato di conservazione e sulle caratteristiche meccaniche dei materiali
Controlli a vista, strumentali, documentazione fotografica, indagini e rilievi: elementi strutturali di rinforzo per adeguamento sismico	In occasione di eventi eccezionali: sisma o incendio	Tecnici e ditte specializzate	Ottenere informazioni che consentano di definire il tipo di intervento di ripristino e/o di sostituzione di strutture pericolanti

Controllo delle parti interrate in c.a.	In presenza di segni di dissesto o In occasione di eventi eccezionali: sisma o incendio	Ditta specializzata	Verifica presenza di distacchi di copriferro con inneschi di corrosione delle armature
Controllo delle parti in struttura metallica	In presenza di segni di dissesto o In occasione di eventi eccezionali: sisma o incendio	Ditta specializzata	Verifica presenza di distacchi di parti zincate con inneschi di corrosione