



**CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA**  
**DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA'**

Servizio Infrastrutture e Mobilità  
Ufficio Lavori Pubblici

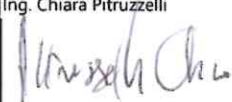
**C.C. 24/24\_RL - SP 333 DI USCIO**

**OGGETTO:**

Lavori di ripristino e consolidamento della scarpata di valle danneggiata a seguito degli eventi del 9-10 marzo 2024 al km 13+000 della SP 333.

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

REDATTO DA:  Ing. Chiara Pitruzzelli 	PROGETTISTI:  Ing. Chiara Pitruzzelli 	ALLEGATO  TAVOLA N°  15
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE (in caso di professionista esterno)	IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa   IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Gianni Marchini 	SCALA  DATA 16 DIC. 2025
CONTROLLATO PTR	DATA 16 DIC. 2025	AGGIORNATO DATA
APPROVATO ARC	DATA 16 DIC. 2025	AGGIORNATO DATA

# MANUALE DI MANUTENZIONE

## INTRODUZIONE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il manuale d'uso, il manuale di manutenzione ed il programma di manutenzione previsti dal decreto legislativo vengono sviluppati tenendo anche in considerazione i criteri dettati dalle norme UNI.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è suddiviso nelle seguenti parti operative:

- a) manuale d'uso;
- b) manuale di manutenzione;
- c) programma di manutenzione.

All'interno degli interventi effettuati sono stati individuate le seguenti opere:

- 1) Opere in c.a.
- 2) Pavimentazione in conglomerato bituminoso
- 3) micropali

In particolare, si provvederà a controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti, nonché la loro integrazione con la viabilità e la segnaletica stradale.

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

## 1 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso deve contenere le informazioni relative all'uso corretto delle parti più importanti dell'opera al fine di evitare danni derivanti da un'utilizzazione impropria ed evidenziare le operazioni atte alla conservazione del bene.

L'infrastruttura e le opere realizzate per l'intervento vanno mantenuti periodicamente per assicurare la circolazione di veicoli e pedoni nel rispetto delle norme di sicurezza e la prevenzione di incidenti.

Il manuale d'uso è riferito alle parti impiantistiche dell'opera o alle parti di elementi modulari soggetti a marcatura CE.

Ad intervento eseguito il Direttore dei Lavori integrerà il presente Piano di Manutenzione, recependo ed allegando il manuale di installazione, uso e manutenzione delle barriere installate.

### 1.1 Opere in c.a.

I marciapiedi sono strutture in c.a. avente la funzione consentire il transito dei pedoni. Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dimensionali, costruttive e dei materiali si rimanda agli elaborati di progetto.

### 1.2 Pavimentazione in conglomerato bituminoso

Lo strato di usura in conglomerato bituminoso è lo strato direttamente a contatto con le ruote dei veicoli e, pertanto, quello maggiormente sottoposto al peso, alle intemperie e alle varie sollecitazioni provenienti dal traffico. Viene confezionato fuori opera e steso con apposite macchine spanditrici in strati di spessore variabile in funzione dell'importanza dell'opera. Esso è realizzato con conglomerati bituminosi di tipo chiuso o semiaperto.

### 1.3 Micropali

I micropali sono elementi di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 e 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. Vengono impiegati 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), per la realizzazione di paratie intirantate o no.

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto per l'esatta collocazione di tali elementi.

## 2 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione. Esso si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti delle opere e contiene le seguenti informazioni:

- livello minimo delle prestazioni
- anomalie riscontrabili

### 2.1 Opere in c.a.

#### PRESTAZIONI:

- Consolidamento: capacità di consolidare, contenere il terreno, evitando frane o smottamenti.
- Funzionalità: capacità di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto, ovvero evitare eccessivi cedimenti o rotazioni tali da compromettere la funzionalità delle strutture/impianti che devono contenere.
- Stabilità/robustezza: capacità dell'elemento di permetterne l'uso anche in presenza di lesioni.
- Struttura/durabilità: capacità dei materiali di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche, ottenuta utilizzando materiali di ridotto degrado adatti all'ambiente a cui sono destinati e dimensioni maggiorate (copriferro) necessarie per compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto.
- Struttura/resistenza meccanica e stabilità: capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili, in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Corrosione: degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico con rigonfiamenti del copriferro.
- Danneggiamento: diminuzione più o meno grave ed evidente di consistenza.
- Deformazione: alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile
- Dissesto: danneggiamento dovuto a cedimenti di natura diversa.
- Lesione: rottura che si manifesta quando lo sforzo a cui la struttura è sottoposta supera la resistenza corrispondente del materiale.
- Rottura: menomazione dell'integrità di un elemento o grave danneggiamento.
- Umidità per risalita capillare.
- Degrado del calcestruzzo causa carbonatazione, o altre cause fisico-chimiche.

### 2.2 Pavimentazione in conglomerato bituminoso

#### PRESTAZIONI:

- Funzionalità: capacità di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto, ovvero evitare eccessivi cedimenti o rotazioni tali da compromettere la funzionalità delle strutture/impianti che devono contenere.
- Stabilità/robustezza: capacità dell'elemento di permetterne l'uso anche in presenza di lesioni.
- Struttura/durabilità: capacità dei materiali di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche, ottenuta utilizzando materiali di ridotto degrado adatti all'ambiente a cui sono destinati e dimensioni maggiorate (copriferro) necessarie per compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto.
- Struttura/resistenza meccanica e stabilità: capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili, in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Buche: Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
- Difetti di pendenza: Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
- Distacco: Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
- Fessurazioni: Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
- Sollevamento: Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
- Usura manto stradale: Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
- 

### 2.3 Micropali

#### PRESTAZIONI:

- Consolidamento: capacità di consolidare, contenere il terreno, evitando frane o smottamenti.
- Funzionalità: capacità di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto, ovvero evitare eccessivi cedimenti o rotazioni tali da compromettere la funzionalità delle strutture/impianti che devono contenere.
- Stabilità/robustezza: capacità dell'elemento di permetterne l'uso anche in presenza di lesioni.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI:

- Danneggiamento e lesioni delle strutture collegate ai micropali
- Dissesto: danneggiamento dovuto a cedimenti di natura diversa.
- Distacchi di terreno: franamenti del terreno che possono scoprire i micropali
- Lesioni: rotture dovute a cedimenti differenziali.
- Rottura: menomazione dell'integrità di un elemento o grave danneggiamento.

### **3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente programmate al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni, comprende:

- Controlli
- Interventi di manutenzione

#### **3.1 Opere in c.a.**

##### **CONTROLLI**

- Controllo a vista: verificare la presenza di lesioni, danneggiamento delle strutture

Tempistica: annuale

Esecutore: personale operativo dell'Amministrazione o ditta specializzata

##### **MANUTENZIONE:**

- Ripristini strutturali, rimozione dei carichi, rinforzi, sottofondazioni locali per le anomalie più gravi, rimozione delle parti in calcestruzzo ammalorato e della ruggine con ricostruzione del copriferro per anomalie meno gravi quali corrosione e danneggiamenti.

Tempistica: quando occorre.

Esecutore: personale specializzato

#### **3.2 Pavimentazione in conglomerato bituminoso**

##### **CONTROLLI**

- Controllo a vista: verificare la presenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).

Tempistica: annuale

Esecutore: personale operativo dell'Amministrazione o ditta specializzata

##### **MANUTENZIONE:**

- Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

Tempistica: quando occorre.

Esecutore: personale specializzato.

#### **3.3 Micropali**

##### **CONTROLLI**

- Controllo a vista: verificare che i micropali non siano scoperti, verificar la presenza di lesioni sulle strutture collegate

Tempistica: annuale

Esecutore: personale operativo dell'Amministrazione o ditta specializzata

##### **MANUTENZIONE:**

- Ripristini della struttura in caso di danneggiamenti e lesioni, esecuzione di nuovi elementi strutturali in caso di rottura e di dissesto, ripristini del terreno a valle dell'opera con eventuali teli impermeabili per i distacchi di terreno.

Tempistica: quando occorre.

Esecutore: personale specializzato.