



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

Servizio Infrastrutture e Mobilità  
Ufficio Lavori Pubblici

**C.C. 15/23\_MIT - SP 73 DEL FAIALLO**

**OGGETTO:**

SP dell'ufficio Viabilità ponente – Interventi di miglioramento delle condizioni di sicurezza dell'infrastruttura stradale mediante manutenzione straordinaria dei dispositivi di ritenuta per l'utenza stradale (Comuni vari)

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

|                                                                      |                                                           |                     |       |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|-------|
| REDATTO DA:<br><br>Ing. Chiara Pitruzzelli                           | PROGETTISTI:<br><br>Ing. Chiara Pitruzzelli               | ALLEGATO            |       |
|                                                                      |                                                           | TAVOLA N°<br><br>15 |       |
| ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE<br>(in caso di professionista esterno) | IL RESPONSABILE D'UFFICIO:<br>Ing. Francesca Villa        |                     | SCALA |
|                                                                      | IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:<br>Ing. Francesca Villa |                     | DATA  |
| CONTROLLATO                                                          | DATA                                                      | AGGIORNATO          | DATA  |
| APPROVATO                                                            | DATA                                                      | 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.

Gli interventi in progetto sono finalizzati a:

- La realizzazione di nuovi cordoli di valle per la stabilizzazione della sede stradale;
- La realizzazione di opere di protezione marginale a protezione della sede viaria in sostituzione delle barriere stradali vetuste attualmente esistenti;

Il Piano di manutenzione, pertanto, farà riferimento alla gestione delle seguenti opere realizzate:

- 1) Barriere di sicurezza
- 2) Opere in c.a.
- 3) Pavimentazione in conglomerato bituminoso

In particolare, si provvederà a controllare periodicamente: la funzionalità delle tubature idrauliche, l'assenza di perdite, la funzionalità dei pozzetti di raccolta, lo stato delle cunette, lo stato del manto stradale, l'efficienza della barriera stradale 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 Barriere di sicurezza

Le barriere di sicurezza sono elementi atti a evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma stradale e/o a ridurre i danni conseguenti. Sono situate generalmente sul margine esterno alla piattaforma, di tipo H2 in caso di rilevato, di tipo H2 bordo ponte in caso di ponti. Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dimensionali, costruttive e dei materiali si rimanda agli elaborati di progetto.

### 1.2 Opere in c.a.

I cordoli e i muri di sostegno sono strutture in c.a. avente la funzione di contenere il terrapieno retrostante e trasferire le sollecitazioni al piano delle fondazioni. Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dimensionali, costruttive e dei materiali si rimanda agli elaborati di progetto.

### 1.3 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.

## 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:

- risorse necessarie per l'intervento manutentivo
- livello minimo delle prestazioni
- anomalie riscontrabili
- manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente
- manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato

La scheda relativa al manuale di manutenzione è riportata più avanti.

### 2.1 Barriere di sicurezza

#### 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:**

- Altezza inadeguata: altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.
- 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
- Rottura: rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
- Mancanza: caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
- Corrosione: asportazione del materiale metallico degli elementi componenti la barriera dovuta a processi di erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche).
- Deformazione: alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile

**2.2 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.

**2.3 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.

### 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, articolato in tre sottoprogrammi:

- Prestazioni
- Controlli
- Interventi di manutenzione

Il programma di manutenzione è riportato nelle schede sottostanti.

L'infrastruttura dovrà essere mantenuta in esercizio garantendo la funzionalità dei manufatti e le migliori condizioni di sicurezza stradale possibili.

I controlli saranno principalmente di tipo visivo ed avranno il compito di accertare la possibile esistenza di lesioni nelle opere in c.a., nel manto stradale nonché l'efficienza dei pozzetti e dei sistemi di captazione e smaltimento delle acque meteoriche.

In una prima fase potranno essere effettuati dal personale operativo presente sul territorio e successivamente approfonditi dal punto di vista tecnico per verificare lo stato di degrado.

Qualora si riscontrassero dissesti con lesioni e deformazioni non accettabili sia dalla stabilità delle opere che dalla circolazione veicolare si dovrà procedere a più approfondite verifiche riferite specificatamente ai manufatti esaminati.

All'indagine conoscitiva seguirà la fase di programmazione degli interventi in funzione delle priorità rilevate. La successiva attività di manutenzione sarà mirata ad eliminare gli eventuali elementi usurati nonché le deformazioni formati nel corpo stradale e nei suoi elementi costitutivi.

Gli interventi dovranno essere commisurati alla gravità dei riscontri eseguiti e, considerando che i manufatti realizzati sono conformi a tutti quelli in uso sulla viabilità provinciale, i difetti degenerativi potranno essere risolti con le comuni tecniche di intervento in uso.

Tutte le attività previste dovranno essere realizzate in modo tale da minimizzare il disturbo al traffico veicolare esistente sull'arteria.

Il personale addetto alla manutenzione dovrà inoltre operare nel rispetto delle procedure di sicurezza richieste sia che si tratti di manutenzione alle opere civili, sia alla pavimentazione.

| Parte dell'opera                                    | Interventi di manutenzione da effettuare | Anomalie riscontrabili                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pozzetti in c.a. ed altri elementi gettati in opera | Controllo a vista                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Riduzione dello spessore del copriferro</li> <li>Innesco della corrosione della rete elettrosaldata ed altra armatura</li> <li>Degrado del calcestruzzo per fenomeni di carbonatazione, attacco di cloruri ed altre cause fisiche e chimiche</li> <li>Infestazione vegetale</li> </ul>                                                                                                                           |
|                                                     | Ripristino                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Pavimentazione stradale                             | Controllo a vista                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gravi fessurazioni della pavimentazione (longitudinali, trasversali, a ragnatela, etc.)</li> <li>Ormaie profonde e diffuse, ondulazioni e importanti irregolarità del manto stradale.</li> <li>Difetti superficiali di levigatura degli inerti, bleeding e sgranamento del materiale superficiale.</li> <li>Discontinuità in corrispondenza degli scavi per l'installazione della tubatura idraulica.</li> </ul> |
|                                                     | Ripristino                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                     | Ripristino                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### SCHEDA PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

| Parte dell'opera                                    | Interventi di manutenzione da effettuare | Controllo                                                         | Periodicità | Personale                                                      |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Pozzetti in c.a. ed altri elementi gettati in opera | Controllo a vista<br>Ripristino          | Periodico<br>Manutenzione ordinaria<br>Manutenzione straordinaria | Stagionale  | Personale operativo dell'Amministrazione o Ditta specializzata |
| Pavimentazione stradale                             | Controllo a vista<br>Ripristino          | Periodico<br>Manutenzione ordinaria<br>Manutenzione straordinaria | Stagionale  | Personale operativo dell'Amministrazione o Ditta specializzata |