



**Comune di Trieste**  
**Dipartimento Territorio Economia Ambiente e Mobilità**  
**Servizio Strade e Verde Pubblico**

**codice opera n. 21080**  
**Passeggiata a mare di Barcola – manutenzione**  
**straordinaria e ripristino pavimentazione – 2 lotto**  
**CUP: F97H21002900004**

---

**L Piano di manutenzione dell'opera**  
(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., art. 33 d.P.R. 207/2010)

**Direttore del servizio e Responsabile del procedimento**  
**arch. Andrea de Walderstein**

**Progettista**  
**ing. Stefano Hager**

**Collaboratori**  
**Arch. Elena Ledovini**

**SETTEMBRE 2021 . REV.0**

Trieste

# NOTE D'USO DEL PIANO

## I. NOTE GENERALI

La predisposizione di un "Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti" deriva dalla necessità di collegare l'attività di progettazione a quella di gestione e manutenzione dell'opera, sia da un punto di vista tecnico, attraverso una programmazione della manutenzione, che finanziario, attraverso una previsione di bilancio che tenga conto delle risorse necessarie per mantenere nel tempo un adeguato standard di efficienza dell'opera.

La redazione del Piano di Manutenzione è prevista dai due principali strumenti normativi in materia di Lavori Pubblici quali:

- Il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Codice dei contratti pubblici (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016), che all'art. 23 comma 8 (Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi) prevede che Il progetto esecutivo deve essere, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita.
- Il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010), che all'art. 38 comma 1 specifica che 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.

Gli obiettivi ai quali si deve far riferimento nella stesura di un Piano di Manutenzione sono perciò i seguenti:

- Prevedere gli interventi di manutenzione necessari con particolare riferimento alle opere realizzate, alle modalità costruttive delle stesse ed ai materiali impiegati;
- Pianificare gli interventi di manutenzione, dando indicazioni sulle scadenze temporali da prevedersi per ciascun intervento;
- Programmare, prevedendo le necessarie risorse alle scadenze definite per effettuare gli interventi di manutenzione.

Lo stesso art. 38 del D.P.R. 207/10 prevede inoltre che il Piano sia costituito da tre documenti operativi, che sono:

- Manuale d'uso;
- Manuale di manutenzione,
- Programma di manutenzione, a sua volta suddiviso in tre sottoprogrammi:
  1. Sottoprogramma delle prestazioni,
  2. Sottoprogramma dei controlli,
  3. Sottoprogramma degli interventi.

Il piano di manutenzione deve, inoltre, essere preso in considerazione al lato di eventuali lavori successivi, unitamente al fascicolo dell'opera redatto ai sensi del D.Lgs. 09/04/2008 n° 81 e s.m.i.

## 2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Con il presente progetto, redatto nei limiti di spesa impregnabili, si prevedono i seguenti interventi:

1. Manutenzione delle pavimentazioni di porfido lungo la passeggiata a mare;
2. Allargamento aiuole degli alberi al fine di consentire l'espandersi delle radici e ripristino della passeggiata;

### **3. CATEGORIE D'OPERA E UNITÀ TECNOLOGICHE**

Gli interventi di progetto appartengono alla categoria d'opera: opere stradali.

Le categorie d'opera sono composte da "unità tecnologiche", a loro volta formate dall'interconnessione di elementi tecnologici che svolgono funzioni diverse e necessitano pertanto di interventi di manutenzione diversi. Le opere stradali in generale sono costituite dalle seguenti unità tecnologiche:

#### **Corpo, sovrastruttura stradale e marciapiedi:**

##### Strade asfaltate:

1. strato di usura
2. binder
3. fondazione stradale
4. suolo sottostante

##### Marciapiedi:

1. superficie di calpestio in asfalto o in calcestruzzo
2. sottofondo in calcestruzzo per marciapiede
3. suolo sottostante

##### Pavimentazioni in materiale lapideo:

1. pavimentazione in cubetti di porfido o in lastre lapidee
2. sottofondo in sabbia-cemento
3. soletta in calcestruzzo o calcestruzzo armato (eventuale)
4. suolo sottostante

##### Elementi di delimitazione e arredo:

1. cordoli in pietra o calcestruzzo
2. altri elementi di arredo urbano (panchine, illuminazione, cestini, fontane/fontanelle, ecc.)

#### **Opere idrauliche ed impiantistiche**

##### Opere di smaltimento acque meteoriche:

1. caditoie e pozzetti
2. cigli e cunette
3. tubazioni di scarico

##### Impianti tecnologici presenti :

1. pozzetti d'ispezione;
2. impianti di illuminazione;
3. altri impianti di distribuzione (acqua, elettricità, telefonici, gas)

Il presente piano di manutenzione si occupa esclusivamente degli elementi di "contenimento" degli impianti e non degli impianti stessi che saranno gestiti dal relativo proprietario/gestore.

#### **Barriere stradali**

1. barriere stradali omologate

#### **Segnaletica stradale**

1. segnaletica verticale
2. segnaletica orizzontale

### **4. GRADO DI EFFICIENZA DELLE OPERE DI PROGETTO**

Prima della stesura dei documenti operativi, parte integrante del Piano di Manutenzione, è necessario dare indicazione dello standard di efficienza, funzionalità e qualità che si ritiene di dover garantire all'opera di progetto, scegliendo tra tre livelli:

- **Alto**, che assicura all'opera di progetto una durata (o una durata residua nel caso di progetto di manutenzione straordinaria) superiore a 50 anni;
- **Medio**, che assicura all'opera di progetto una durata compresa tra 20 e 50 anni;
- **Basso**, che assicura all'opera di progetto una durata inferiore a 20 anni.

Per garantire alle opere la durata corrispondente al livello di efficienza prescelto, devono essere effettuati controlli e verifiche con frequenza diversa a seconda della scelta effettuata, fissati dal Programma di manutenzione che segue.

Nel caso in esame, è stato fissato un grado di efficienza **MEDIO**.

## MANUALE D'USO

In relazione ai contenuti del comma 3) dell'art. 38 del D.P.R. 207/10, "il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme di informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici." Il successivo comma 4) dell'art. 38 del D.P.R. 207/10 stabilisce che il manuale d'uso debba contenere le seguenti informazioni:

- a) la collocazione dell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

In relazione alla tipologia di opere previste dal progetto esecutivo, costituite integralmente da OPERE STRADALI e DI RIPRISTINO DI MARCIAPIEDI, le informazioni relative:

- ai citati punti a), b) e c) sono contenute nei precedenti paragrafi 2. Descrizione degli interventi di progetto e 3. Categorie d'opera e unità tecnologiche.
- alle modalità d'uso corretto delle infrastrutture stradali da parte dell'utenza circolante, sono dettate dal Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 "Codice della strada" e sue successive modifiche ed integrazioni.

# MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione contiene, con riferimento alle unità tecnologiche e alle caratteristiche dei materiali o dei componenti, le indicazioni circa le modalità corrette per l'effettuazione degli interventi di manutenzione specifici per l'opera, con particolare attenzione a quelli che richiedono manodopera specializzata.

Si premette che gli interventi di manutenzione possono essere di due tipi e cioè:

- manutenzione curativa; ha lo scopo di sopperire ad una insufficienza strutturale dell'infrastruttura e delle sue componenti e si effettua quando si verificano degradazioni importanti.
- manutenzione preventiva; ha lo scopo, da una parte, di evitare il deterioramento delle qualità strutturali dell'infrastruttura e delle sue componenti (mantenimento costante delle caratteristiche iniziali) e dall'altra, di mantenere in maniera pressoché costante la funzionalità delle diverse componenti.

Essenziale per il programma di manutenzione è la valutazione dei tipi di degrado, da accertarsi mediante esame visivo con ispezioni sistematiche.

L'ispezione sistematica ha infatti i seguenti obiettivi:

- mettere in luce i segni premonitori di situazioni di degrado;
- consentire la verifica delle diverse componenti dell'infrastruttura stradale, per proporre un programma di lavori e determinare le priorità di intervento fra le diverse componenti;
- seguire l'evoluzione dei bisogni di manutenzione nel tempo;
- fornire dati che potranno contribuire all'elaborazione di eventuali nuovi progetti di potenziamento e sviluppo dell'infrastruttura stradale.

Le opere necessarie per la manutenzione dell'infrastruttura stradale e delle sue componenti si distinguono in:

- opere di manutenzione ordinaria: verifica visiva dell'infrastruttura stradale e delle sue componenti ed interventi volti al ripristino ed al mantenimento delle stessa.
- opere di straordinaria manutenzione: sostituzione di parti od elementi facenti parte dell'infrastruttura stradale.

## **CORPO, SOVRASTRUTTURA STRADALE E MARCIAPIEDI – PAVIMENTAZIONI LAPIDEE**

Per gli elementi costituenti il corpo e la sovrastruttura stradale costituiti da

1. pavimentazione in cubetti di porfido o in lastre lapidee
2. sottofondo in sabbia-cemento
3. soletta in calcestruzzo o calcestruzzo armato (eventuale)
4. suolo sottostante

Livello minimo delle prestazioni è costituito da:

- integrità degli strati
- regolarità longitudinale;
- regolarità trasversale;
- rugosità;
- stabilità geometrica.

Anomalie riscontrabili:

- deformazioni piano altimetriche;
- rifluimenti laterali del terreno al piede del rilevato (rilevato tradizionale e sottofondo);
- soscendimenti del terreno (scarpate in scavo);
- sollevamento del piano di calpestio (rigonfiamento radici alberi).

Verifiche e controlli eseguibili

- controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato, percorrendo la struttura a piedi (strato di usura - strato di fondazione – scarpate in scavo);
- controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato, percorrendo lo sviluppo delle scarpate a valle del rilevato (rilevati).

#### Interventi di manutenzione eseguibili:

Gli interventi di manutenzione sul corpo e sulla sovrastruttura stradale dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

- esecuzione di rappezzi o sostituzione di porzioni ammalorate di pavimentazione;
- rifacimento strati sottostanti massetto, fondazione o massciate;
- sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorati e relativa preparazione del fondo: cubetti, lastre, cordoli, ecc.

### **CORPO, SOVRASTRUTTURA STRADALE E MARCIAPIEDI – ELEMENTI DI DELIMITAZIONE E ARREDO**

Per gli elementi costituenti il corpo e la sovrastruttura stradale costituiti da

1. cordoli in pietra o calcestruzzo
2. altri elementi di arredo urbano (panchine, illuminazione, cestini, fontane/fontanelle, ecc.)

#### Livello minimo delle prestazioni è costituito da:

- integrità degli elementi
- regolarità longitudinale e trasversale;
- rugosità;
- stabilità geometrica.

#### Anomalie riscontrabili:

Lesioni e sfondamenti (strato di usura - strato di fondazione);

- deformazioni piano altimetriche;
- cedimenti o dissesti;
- deterioramento del materiale.

#### Verifiche e controlli eseguibili

- controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato;

#### Interventi di manutenzione eseguibili:

Gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

- esecuzione di rappezzi o sostituzione di porzioni ammalorate di pavimentazione;
- manutenzioni ordinarie degli elementi di arredo;
- sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorati e relativa preparazione del fondo o della struttura di supporto.

### **5. OPERE IDRAULICHE ED IMPIANTISTICHE - OPERE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

Per gli elementi costituenti il corpo e la sovrastruttura stradale costituiti da

1. caditoie e pozzetti
2. cigli e cunette
3. tubazioni di scarico

#### Livello minimo delle prestazioni è costituito da:

- integrità degli elementi;

- regolarità longitudinale e trasversale;
- stabilità geometrica.

#### Anomalie riscontrabili:

- deformazioni piano altimetriche;
- cedimenti o dissesti;
- rotture degli elementi;
- deterioramento del materiale;
- perdite d'acqua.

#### Verifiche e controlli eseguibili

- controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato (apertura griglie e pozzetti per verifiche);
- ispezione delle tubazioni visive o con videocamere;

#### Interventi di manutenzione eseguibili:

Gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

- pulitura di caditoie e pozzetti da fogliame e detriti di vario genere;
- pulitura condotte acque meteoriche da sedimenti e ostruzioni mediante getto di acqua in pressione;
- sostituzione e ripristino di tratti di condotte acque meteoriche;
- sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nei tombini con malte specifiche.
- sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorati e relativa preparazione della struttura di supporto.

### **OPERE IDRAULICHE ED IMPIANTISTICHE – IMPIANTI TECNOLOGICI PRESENTI**

Per gli elementi costituenti il corpo e la sovrastruttura stradale costituiti da:

1. pozzetti d'ispezione;
2. impianti di illuminazione;
3. altri impianti di distribuzione (acqua, elettricità, telefonici, gas)

Il presente piano di manutenzione si occupa esclusivamente degli elementi di “contenimento” degli impianti e non degli impianti stessi che saranno gestiti dal relativo proprietario/gestore.

#### Livello minimo delle prestazioni è costituito da:

- integrità degli elementi;
- regolarità longitudinale e trasversale;
- stabilità geometrica.

#### Anomalie riscontrabili:

Lesioni e sfondamenti (strato di usura - strato di fondazione);

- deformazioni piano altimetriche;
- cedimenti o dissesti;
- rotture degli elementi;
- deterioramento del materiale;
- perdite d'acqua/gas
- dispersioni elettriche.

#### Verifiche e controlli eseguibili

- richiesta di intervento del gestore del servizio;



- controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato (apertura griglie e pozzetti per verifiche);
- ispezione a vista.

#### Interventi di manutenzione eseguibili:

Gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

- messa in sicurezza e delimitazione della zona di pericolo;
- richiesta di intervento da parte del gestore del servizio che dovrà:
  - disattivazione del servizio;
  - sostituire e ripristinare ogni elemento ammalorato;

### **BARRIERE STRADALI**

Per gli elementi costituenti il corpo e la sovrastruttura stradale costituiti da:

1. barriere stradali in acciaio, omologate in classe H1 (non presenti nel presente progetto)

#### Livello minimo delle prestazioni è costituito da:

- dal livello di prestazione garantite dall'omologazione;
- dalla loro stabilità geometrica.

#### Anomalie riscontrabili:

- deformazioni piano altimetriche;
- cedimenti o dissesti;
- rotture degli elementi;
- deterioramento del materiale - corrosione;

#### Verifiche e controlli eseguibili

- controllo visivo

#### Interventi di manutenzione eseguibili:

Gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

- riparazione o sostituzione delle barriere in acciaio;
- serraggio bulloni;
- applicazione di anticorrosivi sulle barriere.

### **SEGNALETICA STRADALE**

Per gli elementi costituenti il corpo e la sovrastruttura stradale costituiti da:

1. segnaletica verticale
2. segnaletica orizzontale

#### Livello minimo delle prestazioni è costituito da:

- visibilità;
- rifrangenza;
- stabilità geometrica.

#### Anomalie riscontrabili:

- perdita delle originarie caratteristiche di visibilità e rifrangenza;
- danneggiamenti, instabilità, deformazioni e/o corrosione (segnaletica verticale).

#### Verifiche e controlli eseguibili

- controllo visivo integrità e rifrazione

Interventi di manutenzione eseguibili:

Gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

- rifacimento della segnaletica orizzontale;
- riparazione e/o sostituzione segnaletica verticale;
- pulizia con acqua e solventi, applicazione anticorrosivi e serraggio bullonerie (segnaletica verticale).

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Questa sezione del programma di manutenzione contiene i riferimenti progettuali da monitorare nel tempo, con l'obiettivo di avere riscontri circa le modifiche introdotte ed i limiti fino ai quali tali modifiche possono essere spinte.

Per monitorare le modifiche delle prestazioni nel tempo, si fa riferimento ai livelli di prestazione specificati nel manuale di manutenzione.

## SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

La normativa prevede di descrivere nel dettaglio quanti e quali controlli sono necessari, quali sono le operazioni da svolgersi ed i mezzi da utilizzare, nel rispetto delle fondamentali norme atte a tutelare l'incolumità degli operatori, per questo dovranno essere adottate tutte le precauzioni idonee ad evitare incidenti, secondo quanto riportato nel Fascicolo dell'opera allegato al progetto.

	OGGETTO DEL CONTROLLO	MODALITÀ DI CONTROLLO	FREQUENZA DEL CONTROLLO
	1	2	3
	<b>Controllo funzionalità</b>		
<b>a.1</b>	<b>Corpo, sovrastruttura stradale e marciapiedi</b>		
	Strato di usura e di fondazione	Visivo con ispezione, percorrendo la strada a piedi	1 volta all'anno
	Scarpate in scavo Rilevati	Visivo con ispezione, percorrendo lo sviluppo delle scarpate a valle del rilevato	1 volta all'anno
<b>a.2</b>	<b>Opere idrauliche ed impiantistiche</b>		
	Caditoie e pozzetti	Visivo con apertura delle griglie e dei chiusini, e ispezione dei manufatti	1 volta all'anno
	Cigli e cunette	Visivo con verifica regolarità del deflusso delle acque meteoriche	1 volta all'anno
	Impianti di illuminazione e distribuzione (acqua, elettricità, gas)	Visivo con verifica di integrità delle strutture e degli elementi	1 volta all'anno
<b>a.3</b>	<b>Barriere stradali</b>		
	Guard-rail in acciaio	Visivo con verifica dello stato d'integrità e di conservazione, percorrendo la strada a piedi	Ogni 3 mesi ed in seguito ad urti dovuti ad incidenti
<b>a.4</b>	<b>Segnaletica stradale</b>		
	Segnaletica orizzontale	Visivo con verifica dello stato d'integrità e di conservazione (eseguito anche di notte per verifica della rifrangenza)	Ogni 6 mesi
	Segnaletica verticale	Visivo con verifica dello stato d'integrità e di conservazione (eseguito anche di notte per verifica della rifrangenza)	Ogni 6 mesi

## SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

La normativa prevede di descrivere quanti e quali interventi manutentivi siano necessari al fine di conservare l'opera nelle condizioni iniziali (ottimali e pari a quelle di progetto) o di ammetterne una parziale diminuzione prestazionale, contenuta entro valori prefissati.

L'Insieme degli interventi previsti o prevedibili è riportata nella tabella che segue:

	OGGETTO DELL'INTERVENTO	MODALITÀ DI INTERVENTO	FREQUENZA DELL'INTERVENTO
	1	2	3
	<b>Interventi di ripristino funzionale</b>		
<b>a.1</b>	<b>Corpo, sovrastruttura stradale e marciapiedi</b>	Sigillatura delle lesioni nella pavimentazione stradale con emulsioni bituminose, bitumi liquidi, conglomerati bituminosi o malte specifiche a seconda del tipo di pavimentazione (in conglomerato bituminoso o in materiale lapideo) e delle dimensioni delle lesioni	5 anni o quando necessario
		Esecuzione di rappezzi o sostituzione di porzioni ammalorate di pavimentazione stradale	Quando necessario
		Rifacimento binder, nel caso di pavimentazione in conglomerato bituminoso	20 anni o quando necessario
		Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorati e relativa preparazione del fondo, nel caso di pavimentazione in materiale lapideo	20 anni o quando necessario
		Rifacimento strati sottostanti delle pavimentazioni lapidee(massetto, fondazione o massciate)	20 anni o quando necessario
		Sostituzione o manutenzione degli elementi di arredo o di delimitazione usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorati e relativa preparazione del fondo o della struttura di supporto	10 anni o quando necessario
<b>a.2</b>	<b>Opere idrauliche ed impiantistiche - Opere di smaltimento acque meteoriche</b>	Pulitura di caditoie e pozzetti da foglie e detriti di vario genere	1 anno o quando necessario
		Pulitura condotte acque meteoriche da sedimenti e ostruzioni mediante getto di acqua in pressione	1 anno o quando necessario
		Sostituzione e ripristino di tratti di condotte acque meteoriche	Quando necessario
		Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nei tombini con malte specifiche.	Quando necessario
		Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorati e relativa preparazione della struttura di supporto	Quando necessario
<b>a.3</b>	<b>Opere idrauliche ed impiantistiche – Impianti tecnologici presenti</b>	Richiesta di intervento del gestore del servizio	Quando necessario
		Controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato (apertura griglie e pozzetti per verifiche)	Quando necessario
		Ispezione a vista	1 anno o quando necessario
<b>a.4</b>	<b>Barriere stradali</b>	Riparazione o sostituzione delle barriere in acciaio	In seguito ad urti dovuti ad incidenti o per adeguamenti normativi

	<b>OGGETTO DELL'INTERVENTO</b>	<b>MODALITÀ DI INTERVENTO</b>	<b>FREQUENZA DELL'INTERVENTO</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
		Serraggio bulloni	Quando necessario
		Applicazione di anticorrosivi sulle barriere.	Quando necessario
<b>a.5</b>	<b>Segnaletica stradale</b>	Rifacimento della segnaletica orizzontale	Quando necessario
		Riparazione e/o sostituzione segnaletica verticale	Quando necessario
		Pulizia con acqua e solventi, applicazione anticorrosivi e serraggio bullonerie (segnaletica verticale)	Quando necessario

Trieste, settembre 2021

Il progettista  
ing. Stefano Hager