

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Ing. Luca Moriconi

**PROGETTISTI**

Ing. Luca Moriconi

Ing. Francesca Mannucci

**ASSISTENTI**

Assistente Tecnico  
Geom. Ausilio Cappelli

Assistente Amministrativo  
Agr. Andrea Zanchi



**COMUNE DI PISTOIA**

Palazzo Comunale – Piazza Duomo, 1 PISTOIA

**SERVIZIO INFRASTRUTTURE, PROGETTI SPECIALI E MOBILITA'**

**U.O. MOBILITA' TRAFFICO E SEGNALETICA**

Via dei Macelli, 11/c-51100 PISTOIA

Tel. 0573.3711 – [www.comune.pistoia.it](http://www.comune.pistoia.it)

Oggetto: Prog. 18334/2017 “Realizzazione rotatoria Via E. Fermi – Via B. Cellini” –  
CUP: C51B17000060004 – CIG 7814397467

**PROGETTO ESECUTIVO**



**PIANO DI MANUTENZIONE  
DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**

Dicembre 2018

**ALLEGATO**

**PM**

## 1. Premessa

Il presente documento costituisce il piano di manutenzione per le opere necessarie alla realizzazione dell'intervento: "Prog. 18334/2018 "Realizzazione rotatoria Via E. Fermi – Via B. Cellini" – CUP: C51B17000060004".

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 piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- **il manuale d'uso:**

contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione 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 manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate
- la rappresentazione grafica
- la descrizione
- le modalità di uso corretto.

- **il manuale di manutenzione:**

si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate
- la rappresentazione grafica
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo
- il livello minimo delle prestazioni
- le anomalie riscontrabili



- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

- **Il programma di manutenzione:**

prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

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.

Gli interventi di manutenzione si definiscono di tipo "ordinario" e "straordinario" in funzione del rinnovo e della sostituzione delle parti di impianto e di conseguenza delle modifiche più o meno sostanziali delle prestazioni dell'impianto stesso.

Le operazioni di manutenzione ordinaria faranno riferimento ad un programma di manutenzione (preventiva) e potranno essere anche correttive, mentre le operazioni di manutenzione straordinaria saranno esclusivamente del tipo correttivo.

Entrambi i tipi di manutenzione rappresentano la somma delle operazioni e degli interventi da eseguire per ottenere la massima funzionalità ed efficienza delle opere allo scopo di mantenere nel tempo il valore, la loro affidabilità e garantire la massima continuità di utilizzo.

## 1.1 Manutenzione Ordinaria

Per manutenzione ordinaria si intendono gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso.

Sono interventi che possono essere affidati a personale tecnicamente preparato anche se non facente parte di imprese installatrici abilitate.

Per tali interventi non è necessario il rilascio della certificazione dell'intervento.

La manutenzione ordinaria potrà essere preventiva o correttiva come di seguito specificato.

### *Manutenzione preventiva*

La manutenzione preventiva è effettuata secondo i criteri generali precedentemente enunciati.

Gli interventi potranno essere di duplice natura:

- 1) gli interventi programmati, definiti nei modi e nei tempi nelle tabelle di Manutenzione Programmata,
- 2) gli interventi a richiesta sono quelli conseguenti ad accadimenti o segnalazioni particolari che non hanno provocato guasti e che comunque richiedono o possono dar luogo a interruzioni di servizio.

### *Manutenzione correttiva*

Gli interventi di manutenzione correttiva sono quelli da effettuare a causa di un guasto e/o di una interruzione accidentale del servizio.

Gli interventi possono essere urgenti o non urgenti.

Gli interventi urgenti sono quelli che devono essere effettuati in un tempo massimo individuabile in ore dalla committente, e riguardano:

- 3) problemi che provocano situazioni di pericolo per le persone e/o gli apparati, o di inagibilità del servizio,
- 4) problemi che provocano l'interruzione del servizio con conseguente blocco del servizio.

Gli interventi non urgenti sono quelli determinati da guasto che non pregiudica l'operatività della committente.

I tempi e i modi di queste operazioni di manutenzione devono di volta in volta essere concordati con i Responsabili della committenza.

## 1.2 Manutenzione straordinaria

Per manutenzione straordinaria di un'opera si intendono gli interventi con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, siano destinati a riportare l'opera stessa in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o di attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrino in interventi di trasformazione o ampliamento opera o nella posa di una nuova opera, e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria.

Si tratta di interventi che pur senza obbligo di redazione di progetto, richiedono una specifica competenza tecnico-professionale e la redazione da parte dell'Installatore della documentazione di certificazione degli interventi.

La manutenzione straordinaria è intesa solo in senso correttivo come di seguito specificato.

Sarà da effettuarsi con interventi su chiamata, ogni qual volta se ne renda necessario, in conseguenza di guasti di qualunque natura e per qualsiasi ragione verificatisi all'opera, con facoltà di eseguire le riparazioni sia sul posto, che presso propria officina.

### **1.3 Obblighi del manutentore**

Il manutentore nominerà un Responsabile dei lavori che, oltre ad essere sempre presente al momento dei lavori medesimi, sarà l'interlocutore diretto della committenza in assenza del Responsabile del servizio di manutenzione.

Quanto deciso dal responsabile dei lavori o concordato con la committenza sarà impegnativo a tutti gli effetti per la Ditta di manutenzione, che se ne assume tutte le conseguenze.

Il manutentore fornirà a propria cura e spese il personale incaricato degli interventi di tutti i dispositivi e le strumentazioni necessari per lo svolgimento del lavoro di manutenzione.

Qualora dispositivi e/o strumentazioni fossero parte integrante o dotazione di particolari apparati o impianti, o comunque di proprietà della committenza, il manutentore sarà autorizzato al loro uso secondo le modalità ed esigenze che la stessa potrà stabilire, ma rimarrà responsabile del loro uso corretto e della loro conservazione ed efficienza.

Il manutentore provvederà a sua cura e spese a munire il suo personale di tutti i materiali d'uso e di consumo necessari per lo svolgimento dei lavori oggetto dell'appalto.

Dei materiali suddetti il manutentore terrà opportuna scorta con lo scopo di evitare qualsiasi discontinuità nel funzionamento in perfetta efficienza degli impianti e degli apparati.

Il manutentore avrà l'obbligo di mantenere la pulizia degli apparati e delle opere di sua pertinenza.

In particolare, dovranno essere lasciati puliti tutti i luoghi dove si sono svolti lavori e sarà cura del manutentore la raccolta e la discarica di tutti gli eventuali materiali di risulta (tutti gli oneri di smaltimento saranno completamente a carico del manutentore).

Sarà obbligo del manutentore predisporre a sua cura e spese quanto necessario come mezzi e personale in caso di interventi o visite di ispezione e controllo, sia di legge sia di specialisti in particolari settori.

In particolare, il manutentore provvederà, se necessario, a tutte le attività accessorie occorrenti per l'intervento di cui trattasi, come ad esempio rimozione di parti di opere o di pavimentazione e al loro ripristino.

Qualora si rendessero necessarie operazioni di demolizione, sarà a carico della Committente il costo dei materiali necessari al ripristino della situazione precedente.

Nel caso in cui le demolizioni risultassero necessarie per eliminare guasti o sostituzioni dovuti a errate manovre da parte dell'assuntore, tutte le opere di ripristino allo stato precedente saranno a carico del medesimo.



Il manutentore dovrà provvedere a sua cura e spese, assumendosene la responsabilità, a tutte quelle opere o disposizioni necessarie per garantire la sicurezza del proprio personale, di terzi e delle cose circostanti durante e dopo l'esecuzione dei lavori.

A tal fine il manutentore dovrà, insieme alla committenza, prendere atto e valutare tutte le possibili fonti di rischio negli ambienti in cui verranno svolte le attività di manutenzione, in modo di essere perfettamente consapevole dello stato esistente e dovrà quindi presentare, prima dell'inizio dei lavori, un piano di sicurezza. Infine, preso atto della situazione, non potrà in alcun modo rivalersi sulla committente in caso di eventuale sinistro.

La committenza potrà richiedere di incrementare e/o modificare quelle disposizioni e previsioni che, a suo insindacabile giudizio e/o per disposizione di legge, non fossero ritenute adeguate a garantire la sicurezza delle persone e delle cose, senza comunque che il manutentore sia sollevato da alcuna responsabilità in merito. In caso di sinistro il manutentore è obbligato a predisporre tutti gli interventi necessari, dandone immediata comunicazione alla committente.

Il manutentore dovrà tenere un registro aggiornato di tutti gli interventi effettuati giorno per giorno, previsti o imprevisti.

In tale registro dovranno essere annotati, insieme con gli interventi in dettaglio, i materiali sostitutivi, gli eventuali imprevisti riscontrati, le eventuali osservazioni e il tempo impiegato per ciascun singolo intervento.

Per i componenti più importanti dell'impianto, il manutentore annoterà su apposite schede tutti gli interventi di volta in volta effettuati, realizzando così un archivio storico per ciascuna parte dell'impianto.

Dette registrazioni potranno essere effettuate sia durante che dopo le operazioni di manutenzione programmata e/o correttiva.

Il presente piano costituirà il supporto alle operazioni di manutenzione anzidette; esso è stato redatto in ottemperanza alle disposizioni di cui all'art. 38 del D.P.R. 207/2010 nell'ottica di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione.

Esso, pertanto, è suddiviso in:

Manuale d'uso,

Piano di manutenzione,

Programma di manutenzione.

## 2 MANUALE D'USO

Il presente capitolo prevede una breve descrizione delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di utilizzo del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un uso improprio, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere fenomeni di deterioramento.

### 2.1 Descrizione corpi d'opera

L'intervento è finalizzato alla realizzazione di una rotatoria compatta con diametro esterno D=25.50 m che andrà a sostituire l'attuale intersezione regolata da STOP fra Via Fermi e Via Cellini. In particolare sono previste le seguenti lavorazioni:

- 1) **Opere di demolizione e scavi** consistenti nel taglio asfalto, fresatura di alcune aree asfaltate principalmente per le superfici di attacco tra vecchio e nuovo e piccoli risanamenti, opere di demolizione superficie asfaltata per tracce impianti stradali, formazione di aiuole e demolizione della struttura muraria della fontana non più funzionante con recupero degli elementi salienti e materiali idonei;
- 2) **Realizzazione di impianto idraulico** consistente nella realizzazione di impianto primario con tubazione  $\varnothing$  200/250/315 mm, impianto secondario di raccolta acque meteoriche  $\varnothing$  160/200 mm completo di ricettori formati da pozzetti e caditoie;
- 3) **Impianto d'illuminazione pubblica** consistente in:
  - Ristrutturazione dei punti luce esistenti con verifica del cablaggio, plafoniere ed eventuale sostituzione di lampade a più elevato risparmio energetico, eventuale rimozione di punto luce e armamento,
  - Realizzazione di nuovo impianto elettrico con connessione all'esistente quadro elettrico per la messa in opera di almeno sei punti luce di altezza 10.30 m completi di plinto, palo rastremato in acciaio zincato a caldo, completi di plafoniere e lampade LED,
  - Messa in opera di quattro pali APL di altezza 6.50 m, comprensivi di plinti, plafoniere e lampade LED in corrispondenza degli attraversamenti pedonali e di un portale a bandiera APL comprensivo di plinto, plafoniere e lampade LED in corrispondenza di un attraversamento pedonale;
- 4) **Impianto di irrigazione e programmazione elettronica** consistente nella messa in opera di tubazione per l'irrigazione delle aiuole ed impianto a centralina per la gestione elettronica delle risorse idriche;



- 5) **Fornitura e posa in opera di cordonati** sia a sezione rettangolare non sormontabile, che del tipo a sezione trapezia sormontabile;
- 6) **Fornitura e posa in opera di pavimentazione in autobloccanti** per i marciapiedi prospicienti l'area in prossimità del parcheggio e della banca in cui verrà utilizzato il tipo a mattoncino per riprendere la tipologia attuale di pavimentazione;
- 7) **Realizzazione di superficie asfaltata per percorsi ciclopedonali** realizzata con bitumi in conglomerato bituminoso a caldo con aggiunta di resine e ossidi ferrosi per il conferimento del colore rosso;
- 8) **Realizzazione di aiuole** attraverso la fornitura e posa in opera di terra da giardino, messa a dimora di piante arbustive, messa a dimora di prato;
- 9) **Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso a caldo** per realizzazioni di binder in porzioni per risagomature o piccoli risanamenti, realizzazione di tappeto di usura sull'intera area di intervento;
- 10) **Fornitura e posa in opera di segnaletica orizzontale e verticale** costituita da strisce di margine e di mezzzeria, stalli sosta bianco/giallo, aree zebbrate, strisce pedonali, di stop, di precedenza e segnaletica verticale completa di pali di sostegno e pannelli segnaletici necessari;
- 11) **Opere relative agli oneri sulla sicurezza**

## 2.2 Unità Tecnologiche

All'interno dell'intervento possiamo individuare le seguenti unità:

- Strade
- Marciapiedi e isole direzionali
- Segnaletica stradale orizzontale e verticale
- Impianto smaltimento acque meteoriche
- Verde e irrigazione
- Illuminazione pubblica

### 2.2.1. Strade

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi mantenibili:

#### **Pavimentazione stradale in bitumi**

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni

avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### ***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. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### **2.2.2. Marciapiedi e isole direzionali**

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi mantenibili:



## **Pavimentazione in bitume colorato e masselli autobloccanti**

### ***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche dei marciapiedi. Sostituire i masselli rovinati. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

#### ***Buche***

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto di copertura del marciapiede 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 dei marciapiedi.

#### ***Sollevamento***

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto dei marciapiedi

#### ***Usura manto bituminoso***



Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto bituminoso e/o della pavimentazione in genere. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche dei marciapiedi. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### **2.2.3. Segnaletica stradale orizzontale e verticale**

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi mantenibili:

- Iscrizioni e simboli
- Strisce di delimitazione
- Strisce longitudinali
- Strisce trasversali
- Segnali stradali

#### **Iscrizioni e simboli**

##### ***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

Le iscrizioni devono fare riferimento a nomi di località e di strade, e comunque essere facilmente comprensibili anche eventualmente ad utenti stranieri. I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

##### ***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

##### ***Usura***



Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### **Strisce di delimitazione**

#### ***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

##### ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### **Strisce longitudinali**

#### ***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali

appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

##### ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

#### **Strisce trasversali**

#### ***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

##### ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

#### **Segnali stradali**

#### ***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di condizioni meteorologiche avverse. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato e la sostituzione dei segnali e degli elementi di fissaggio. Per ragioni di sicurezza



è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

***Corrosione***

***Modifiche cromatiche***

***Macchie o imbrattamenti (scritte murali)***

***Deformazioni***

***Errori di montaggio***

**2.2.4. Impianto smaltimento acque meteoriche**

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi mantenibili:

- Tombini
- Tubazioni in polietilene

**Tombini**

***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

È necessario verificare e valutare la prestazione dei tombini durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono la capacità di apertura e chiusura, la resistenza alla corrosione, la capacità di tenuta ad infiltrazioni di materiale di risulta.

***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

***Anomalie piastre***

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

***Cedimenti***

Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

***Corrosione***



Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

### ***Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

### ***Sollevamento***

Sollevamento delle coperture dei tombini.

### **Tubazioni in polietilene**

#### ***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

I tubi in materiale plastico devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 e suo FA 178-87;
- tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
- tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

##### ***Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

##### ***Difetti ai raccordi o alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

##### ***Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

##### ***Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **2.2.5. Verde e impianto di irrigazione**

### **Verde pensile**

E' necessario effettuare la pulizia delle parti secche e contenere le dimensioni, effettuare la concimazione.

### **Impianto irrigazione**

Il monitoraggio dell'impianto deve garantire il controllo della specifica funzionalità dell'impianto stesso. Si provvederà alla riparazione o sostituzione delle parti non funzionanti o danneggiate quali ad esempio centralina, tubazioni, elettrovalvole, irrigatori ed eventualmente pompa e autoclave se presenti.

## **2.2.5. Impianto di illuminazione**

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi mantenibili:

- Semiportale a bandiera
- Pali con lampade a led
- Apparecchiatura di lampeggio (con impianto fotovoltaico)

### ***MODALITÀ DI USO CORRETTO:***

Gli impianti devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di condizioni meteorologiche avverse. Le attività di manutenzione



interessano il controllo dello stato e la sostituzione dei materiali elettrici, delle lanterne e degli elementi di fissaggio.

***ANOMALIE RISCOINTRABILI:***

***Spegnimento lampade***

***Esaurimento batterie***

***Errori di montaggio***

***Difetti ancoraggio e stabilità pali di sostegno***

***Usura impianto fotovoltaico***

### 3 MANUALE DI MANUTENZIONE

#### 3.1 Unità Tecnologiche

All'interno dell'intervento possiamo individuare le seguenti unità:

- Strade
- Marciapiedi e isole direzionali
- Segnaletica stradale orizzontale e verticale
- Impianto smaltimento acque meteoriche
- Verde e irrigazione
- Impianto di illuminazione

##### 3.1.1. Strade

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi mantenibili:

##### Pavimentazione stradale in bitumi

##### **REQUISITI E PRESTAZIONI:**

##### **Accettabilità della classe**

I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.

##### **Prestazioni:**

I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591: 2002

##### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:

VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.

PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.

PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]



Metodo di Prova: EN 12593

Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.

PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 22592

Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.

SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 12592

Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.

RESISTENZA ALL'INDURIMENTO

Metodo di Prova: EN 12607-1

Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.

PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.

RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.

VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

### **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.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:****Controllo manto stradale**

Cadenza: ogni 3 mesi

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc..)

- Requisiti da verificare: 1) *Accettabilità della classe.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Difetti di pendenza;* 3) *Distacco;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Sollevamento;* 6) *Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:****Ripristino manto stradale**

Cadenza: quando occorre

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.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**3.1.2. Marciapiedi e isole direzionali**

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi mantenibili:

**Marciapiedi in bitume colorato e masselli autobloccanti**

**REQUISITI E PRESTAZIONI:****Accettabilità della classe**

I bitumi colorati dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.

**Prestazioni:**

I bitumi colorati dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591: 2002

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:

VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.

PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.

PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 12593

Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.

PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 22592

Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.

SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 12592

Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.

RESISTENZA ALL'INDURIMENTO

Metodo di Prova: EN 12607-1

Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.

PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 1426



Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.

#### RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.

#### VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI:***

#### ***Buche***

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto bituminoso 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 bituminoso.

#### ***Sollevamento***

Variazione localizzata della sagoma dei marciapiedi e delle piste ciclo-pedonali con sollevamento di parti interessanti il manto bituminoso.

#### ***Usura manto stradale***

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto bituminoso e/o della pavimentazione in genere.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:****Controllo manto bituminoso e masselli autobloccanti**

Cadenza: ogni 3 mesi

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc..)

- Requisiti da verificare: 1) *Accettabilità della classe.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Difetti di pendenza;* 3) *Distacco;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Sollevamento;* 6) *Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:****Ripristino manto bituminoso e masselli autobloccanti**

Cadenza: quando occorre

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 a caldo. Rimozione dei masselli rovinati, pulizia e posa dei nuovi masselli

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**3.1.3. Segnaletica stradale orizzontale e verticale****REQUISITI E PRESTAZIONI:****Colore**

Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.

**Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale.

**Livello minimo della prestazione:**



Il fattore di luminanza Beta deve essere conforme alla tabella 5 per quanto riguarda la segnaletica orizzontale asciutta. Le coordinate di cromaticità x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nella tabella 6 (UNI 1436).

**TABELLA 5 - CLASSI DEL FATTORE DI LUMINANZA Beta PER SEGNALETICA ORIZZONTALE ASCIUTTA  
COLORE DEL SEGNALE ORIZZONTALE: BIANCO**

Tipo di manto stradale: ASFALTO;

- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,30$ ;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,40$ ;
- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,50$ ;
- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,60$ ;

Tipo di manto stradale: CEMENTO;

- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,40$ ;
- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,50$ ;
- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,60$ ;

**COLORE DEL SEGNALE ORIZZONTALE: GIALLO**

- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B1 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,20$ ;
- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,30$ ;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,40$ ;

NOTE: La classe B0 si applica quando la visibilità di giorno si ottiene attraverso il valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd.

**TABELLA 6 - VERTICI DELLE REGIONI DI CROMATICITÀ PER SEGNALETICA ORIZZONTALE BIANCA E  
GIALLA**

**SEGNALETICA ORIZZONTALE: BIANCA**

- Vertice 1:  $X=0.355 - Y=0.355$ ;
- Vertice 2:  $X=0.305 - Y=0.305$ ;
- Vertice 3:  $X=0.285 - Y=0.325$ ;
- Vertice 4:  $X=0.335 - Y=0.375$ ;

**SEGNALETICA ORIZZONTALE: GIALLA (CLASSE Y1)**

- Vertice 1:  $X=0.443 - Y=0.399$ ;



- Vertice 2: X=0.545 - Y=0.455;
- Vertice 3: X=0.465 - Y=0.535;
- Vertice 4: X=0.389 - Y=0.431;

#### SEGNALETICA ORIZZONTALE: GIALLA (CLASSE Y2)

- Vertice 1: X=0.494 - Y=0.427;
- Vertice 2: X=0.545 - Y=0.455;
- Vertice 3: X=0.465 - Y=0.535;
- Vertice 4: X=0.427 - Y=0.483;

NOTE: Le classi Y1 e Y2 di segnaletica orizzontale gialla si riferiscono rispettivamente alla segnaletica orizzontale permanente

#### **Resistenza al derapaggio**

Qualità della resistenza al derapaggio (SRT) della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata nel seguito in SRT.

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

#### **Livello minimo della prestazione**

Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI 1436).

L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.

#### TABELLA 7 - CLASSI DI RESISTENZA AL DERAPAGGIO

- Classe: S0 - Valore SRT minimo: Nessun requisito;
- Classe: S1 - Valore SRT minimo:  $S1 \text{ SRT} \geq 45$ ;
- Classe: S2 - Valore SRT minimo:  $S1 \text{ SRT} \geq 50$ ;
- Classe: S3 - Valore SRT minimo:  $S1 \text{ SRT} \geq 55$ ;
- Classe: S4 - Valore SRT minimo:  $S1 \text{ SRT} \geq 60$ ;
- Classe: S5 - Valore SRT minimo:  $S1 \text{ SRT} \geq 65$ ;

#### **Retroriflessione**

Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

#### **Livello minimo della prestazione**

Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa  $R_L$ . La misurazione deve essere espressa come  $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ . In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve

essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4.

Nota: il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli (UNI 1436).

#### TABELLA 2 - CLASSI DI R L PER SEGNALETICA ORIZZONTALE ASCIUTTA

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO

- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]: Nessun requisito;
- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 100$ ;
- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 200$ ;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 300$ ;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO

- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]: Nessun requisito;
- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 80$ ;
- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 150$ ;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 200$ ;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO

- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]: Nessun requisito;
- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 150$ ;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 300$ ;

NOTE: La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

#### TABELLA 3 - CLASSI DI R L PER SEGNALETICA ORIZZONTALE IN CONDIZIONI DI BAGNATO

CONDIZIONI DI BAGNATO: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (\*)

- Classe: RW0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]: Nessun requisito;
- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 25$ ;
- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 35$ ;
- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $\text{RL} \geq 50$ ;

NOTE: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.

(\*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.

#### TABELLA 4 - CLASSI DI R L PER SEGNALETICA ORIZZONTALE IN CONDIZIONI DI PIOGGIA

CONDIZIONI DI BAGNATO: Come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di

20mm/h (\*\*)

- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ ]: Nessun requisito;
- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ ]: RL  $\geq 25$ ;
- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ ]: RL  $\geq 35$ ;
- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ ]: RL  $\geq 50$ ;

NOTE: La classe RR0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.

(\*\*) Tali condizioni di prova devono essere create utilizzando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a  $(20 \pm 2)$  mm/h su un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto fra l'intensità minima e l'intensità massima della cascata non deve essere maggiore del rapporto di 1 a 1,7. Le misurazioni del coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di pioggia devono essere effettuate dopo 5 min di pioggia continua e durante la precipitazione di quest'ultima.

#### **Riflessione alla luce**

Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale.

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla

durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

### **Livello minimo della prestazione:**

Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$ . La misurazione deve essere espressa in  $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ . In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI 1436). Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.

#### TABELLA 1 - CLASSI DI $Q_d$ PER SEGNALETICA ORIZZONTALE ASCIUTTA

##### COLORE DEL SEGNALE ORIZZONTALE: BIANCO

##### Tipo di manto stradale. ASFALTO

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]: Nessun requisito;
- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $Q_d \geq 100$ ;
- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $Q_d \geq 130$ ;

##### Tipo di manto stradale. CEMENTO

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]: Nessun requisito;
- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $Q_d \geq 130$ ;
- Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:  $Q_d \geq 160$ ;

**COLORE DEL SEGNALE ORIZZONTALE: GIALLO**

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:

Nessun requisito;

- Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:

$Q_d \geq 80$ ;

- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [ $\text{mcd} \cdot (\text{m}^{-2}) \cdot (\text{lx}^{-1})$ ]:

$Q_d \geq 100$ ;

NOTE: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- Iscrizioni e simboli
- Strisce di delimitazione
- Strisce longitudinali
- Strisce trasversali
- Segnali stradali

**Iscrizioni e simboli****ANOMALIE RISCOINTRABILI:*****Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Cadenza: ogni 6 mesi

***Controllo dello stato***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Usura*.



- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### ***Rifacimento dei simboli***

Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **Strisce di delimitazione**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI:**

##### ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Cadenza: ogni 6 mesi

#### ***Controllo dello stato***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### ***Rifacimento delle strisce***

Cadenza: ogni anno

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).



- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **Strisce longitudinali**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI:**

##### **Usura**

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Cadenza: ogni 6 mesi

##### **Controllo dello stato**

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **Rifacimento delle strisce**

Cadenza: ogni anno

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **Strisce trasversali**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI:**

##### **Usura**

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Cadenza: ogni 6 mesi

**Controllo dello stato**

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****Rifacimento delle strisce**

Cadenza: ogni anno

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Segnali stradali****Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza meccanica: gli elementi di segnaletica verticale devono garantire di essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in considerazione alla funzioni a cui devono assolvere.

Affidabilità: vedasi norma UNI EN "sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali, requisiti e metodi di prova"

Sostituibilità: possibilità di effettuare sostituzioni senza creare pregiudizio all'intero sistema.

Pulibilità: gli elementi devono garantire un livello di pulizia accettabile relativamente alla funzione assegnata.

**ANOMALIE RISCOINTRABILI:**



- **Corrosione**
- **Modifiche cromatiche**
- **Macchie o imbrattamenti (scritte murali)**
- **Deformazioni**
- **Errori di montaggio**

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE:**

- Controllo a vista delle superfici e dei collegamenti

**MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DEL PERSONALE SPECIALIZZATO:**

- Rinnovo elementi di fissaggio
- Rinnovo segnaletica

**3.1.4. Impianto smaltimento acque meteoriche**

***REQUISITI E PRESTAZIONI***

***(Attitudine al) controllo del rumore prodotto***

Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.

**Prestazioni:**

E' opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa per non generare rumore eccessivo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

***(Attitudine al) controllo della tenuta***

Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

**Prestazioni:**



La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla vigente normativa.

***Efficienza***

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio.

**Prestazioni:**

I sistemi di scarico devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- Tombini
- Tubazioni in polietilene

**Tombini**

***REQUISITI E PRESTAZIONI***

***Resistenza meccanica***

I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**



I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 124. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.

***ANOMALIE RISCONTRABILI******Anomalie piastre***

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

***Cedimenti***

Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

***Corrosione***

Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

***Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

***Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

***Sollevamento***

Sollevamento delle coperture dei tombini.

***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

Cadenza: ogni 12 mesi



- Requisiti da verificare: 1) stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali
- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie piastre.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Cadenza: ogni 6 mesi

#### **Pulizia**

Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### **Tubazioni in polietilene**

### **REQUISITI E PRESTAZIONI**

#### ***(Attitudine al) controllo della tenuta***

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.

#### ***Regolarità delle finiture***

Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

**Livello minimo della prestazione:**

Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:

- 5 mm per la misura della lunghezza;
- 0,05 per la misura dei diametri;
- 0,01 per la misura degli spessori.

***ANOMALIE RISCONTRABILI:******Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

***Difetti ai raccordi o alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

***Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

***Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

***Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

***Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

***Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:****Controllo della manovrabilità valvole**

Cadenza: ogni 12 mesi

- Requisiti da verificare: 1) *Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**Controllo generale**

Cadenza: ogni 12 mesi

- Requisiti da verificare: 1) *Stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi; 2) Assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori sgradevoli.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**Controllo tenuta**

Cadenza: ogni 12 mesi

- Requisiti da verificare: 1) *Integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:****Pulizia**

Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**3.1.5. Verde e impianto di irrigazione**

## **Verde pensile**

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire periodicamente e secondo necessità i seguenti interventi:

- contenimento della vegetazione nelle dimensioni predefinite e pulizia dalle parti secche;
- concimazione, come previsto dal Piano di concimazione o secondo necessità;
- diserbi e trattamenti antiparassitari secondo necessità e tenendo conto della eventuale accessibilità all'area da parte di persone o animali come prescritto dall'Art. "Diserbo e contenimento delle infestanti" e all'Art. "Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde;
- controllo e pulizia del sistema di raccolta e allontanamento delle acque piovane (griglie, caditoie, canali, condotte, ecc.);
- controllo e pulizia degli elementi tecnici con regolare raccolta del fogliame sui tappeti verdi, sulle pavimentazioni, sui manufatti e arredi;
- verifica ed eventuale ripristino della impermeabilizzazione dell'edificio nelle parti visibili ed accessibili;
- controllo e pulizia dei depositi carbonatici che ostacolano il regolare funzionamento degli impianti;
- verifica, regolazione e gestione della funzionalità dell'impianto di irrigazione;
- pulizia e mantenimento delle strisce di protezione perimetrale;
- controllo dello spessore dello strato colturale ed eventuale integrazione;
- controllo e ripristino dei sistemi di ancoraggio della vegetazione;
- sostituzione di piante morte o deperite.

Nelle operazioni di manutenzione ci si deve sempre riferire ai manuali d'uso e manutenzione, ove presenti, forniti dai costruttori dei singoli componenti ed impianti.

## **Impianto di irrigazione**

Le necessità irrigue, ove non diversamente specificato dal progetto, vengono stabilite dall'Appaltatore sia in caso di bagnature di soccorso, sia in caso di irrigazioni con impianto automatizzato.

La programmazione della centralina dell'impianto di irrigazione deve essere impostata all'inizio della stagione vegetativa ed essere proporzionale alle esigenze idriche delle piante interessate, del clima e dei luoghi; i sensori di pioggia o di umidità, eventualmente presenti, permetteranno di ridurre i consumi idrici.

Il monitoraggio della funzionalità dell'impianto di irrigazione deve essere adeguato al fine di prevedere danni o stress alla vegetazione.

Tale monitoraggio deve garantire il controllo della specifica funzionalità dell'impianto affinché l'Appaltatore provveda alla rapida riparazione o sostituzione delle parti non funzionanti o danneggiate quali ad esempio centralina, tubazioni, elettrovalvole, irrigatori ed eventualmente pompa e autoclave se presenti.

La chiusura dell'impianto deve prevedere la protezione delle parti e della strumentazione soggetta a danni da gelo.

### **3.1.6. Impianto di illuminazione**

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:***

##### **Quadri elettrici: controlli mensili** *(indispensabile con cadenza ogni 30 giorni)*

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- strumentazione: controllo funzionamento strumenti indicatori;
- interruttori su carrello: controllo motori ricarica molla;
- interruttori su carrello: controllo ed eventuale sostituzione fusibili comando;
- interruttori su carrello: controllo ed eventuale sostituzione lampade di segnalazione;
- interruttori vari: verifica chiusura;
- interruttori vari: verifica continuità ohmica;
- interruttori vari: controllo ed eventuale sostituzione fusibili limitatori;
- interruttori vari: controllo ed eventuale sostituzione;
- contattori: controllo, pulizia ed eventuale sostituzione dei contatti principali;
- contattori: controllo, pulizia ed eventuale sostituzione dei contatti ausiliari.

##### **Quadri elettrici: controlli bimestrali** *(indispensabile con cadenza ogni 2 mesi)*

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- strumentazione: controllo e lettura strumenti totalizzatori;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: verifica ohmica continuità elettrica carpenterie;
- interruttori su carrello: controllo prova bobina di sgancio;
- interruttori su carrello: controllo e taratura relè di massima;
- interruttori su carrello: controllo, pulizia ed eventuali sostituzioni dei contatti principali;
- interruttori su carrello: controllo, pulizia ed eventuali sostituzioni dei contatti secondari;



- interruttori su carrello: controllo e pulizia dei caminetti spegni arco.

**Quadri elettrici: controlli semestrali** (*indispensabile con cadenza ogni 6 mesi*)

- Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:
- interruttori su carrello: controllo tensione molle contatti di estrazione;
- contattori: misura dell'isolamento bobina comando;
- contattori: misura dell'isolamento delle linee di comando.

**Quadri elettrici: controlli annuali** (*indispensabile con cadenza ogni 12 mesi*)

- Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:
- strumentazione: misure isolamento circuiti ausiliari strumentazione;
- strumentazione: taratura strumenti totalizzatori;
- barre omnibus: serraggio bulloneria con chiave dinamometrica;
- barre omnibus: ingrassaggio punti di contatto;
- barre omnibus: misura di isolamento delle barre;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: controllo ed eventuale serraggio bulloneria accoppiamento strutture;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: verifica ed ingrassaggio cerniere e chiusure;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: controllo verniciatura ed eventuali ritocchi;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: controllo targhette indicatrici utenze ed eventuali correzioni;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: pulizia interna ed esterna mediante aria compressa.

**Impianto di messa a terra: controlli biennali** (*indispensabile con cadenza ogni 2 anni*)

- Controllo della continuità elettrica (prova strumentale) della rete.

**Impianto di messa a terra: dispersori** (*indispensabile con cadenza ogni 12 mesi*)

- *Controllo ingrassaggio e serraggio bulloni.*

**Impianto di messa a terra: dispersori** (*indispensabile con cadenza ogni 12 mesi*)

- *Misura resistenza a terra.*

**4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE****4.1 Sottoprogramma delle prestazioni**

Categoria	Regolarità finiture	Resistenza all'usura	Pedonabilità	Carrabilità	Resistenza all'acqua	Resistenza al gelo
Pavimentazioni	X	X	X	X	X	X
Smaltimento acque meteoriche		X	X	X		X
Segnaletica	X	X			X	X
Verde	X					X
Illuminazione	X				X	X

**4.2 Sottoprogramma dei controlli**

Categoria	Controllo	Frequenza (mesi)			
		1	3	6	12
Pavimentazioni	Superfici		X		
	Cedimenti e/o rotture		X		

Categoria	Controllo	Frequenza (mesi)			
		1	3	6	12
Segnaletica verticale	Stato superfici		X		
	Stato collegamenti				X

Categoria	Controllo	Frequenza (mesi)			
		1	3	6	12
Segnaletica orizzontale	Stato strisce			X	

Categoria	Controllo	Frequenza (mesi)			
		1	3	6	12
Smaltimento acque meteoriche	Tombini				X
	Tubazioni in polietilene				X



Categoria	Controllo	Frequenza (mesi)			
		1	3	6	12
Illuminazione	Componenti elettriche			X	
	Sostegni				X

### 4.3 Sottoprogramma degli interventi

Categoria	Intervento	Frequenza (mesi)			
		3	6	12	All'occorrenza
Pavimentazioni bituminose	Ripristino manto				X

Categoria	Intervento	Frequenza (mesi)			
		3	6	12	All'occorrenza
Segnaletica orizzontale	Rifacimento strisce			X	

Categoria	Intervento	Frequenza (mesi)			
		3	6	12	All'occorrenza
Segnaletica verticale	Sostituzione				X

Categoria	Intervento	Frequenza (mesi)			
		3	6	12	All'occorrenza
Smaltimento acque meteoriche	Pulizia tubazioni e tombini		X		

Categoria	Intervento	Frequenza (mesi)			
		3	6	12	All'occorrenza
Illuminazione	Controllo quadri elettrici			X	
Illuminazione	Controllo impianto messa a terra			X	
Illuminazione	Controllo lampade, batterie, fotovoltaico		X		