

COMUNE DI RHO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

AREA 3 - PIANIFICAZIONE, GESTIONE, TUTELA DEL TERRITORIO E LAVORI PUBBLICI
Ambiente e infrastrutture



**REALIZZAZIONE RAMPE DI ACCESSO ATTRAVERSAMENTO
CICLOPEDONALE NUOVA VIABILITA' PRESSO VIA TRENTO-RHO
(CUP: C41B20000090004)**

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE

Proprietà:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI RHO

Piazza Visconti, 23, 20017 RHO (MI)

Il Responsabile Unico del Procedimento:

Arch. Angelo Lombardi

Via Marsala n. 19, 20017 Rho (MI)

Tel. 02.93332.450 / 472

e-mail angelo.lombardi@comune.rho.mi.it

Progettista:

Dott. Ing. Alessandro Martarello

Via A. Colombo n. 48, 21040 Sumirago (VA)

Tel. 0331-909150

Ordine degli Ingegneri di Varese n. 2505



SOMMARIO

1	GENERALITÀ	4
2	PIANO DI MANUTENZIONE.....	5
2.1	Manuale d'uso.....	5
2.2	Manuale di manutenzione	5
2.3	Programma di manutenzione.....	6
2.4	Riferimenti normativi	6
3	MANUALE D'USO	7
3.1	Strutture c.a. – Fondazioni.....	7
3.2	Strutture c.a. – Muri di sostegno	7
3.3	Pista ciclopedonale – Pavimentazione in calcestruzzo.....	8
3.4	Pista ciclopedonale – Cordolature.....	8
3.5	Rete acque chiare – Chiusini e pozzetti.....	8
3.6	Rete acque chiare – Caditoie	9
3.7	Rete acque chiare – Pozzi perdenti	9
3.8	Illuminazione – Pali di sostegno in acciaio	9
3.9	Sistemi di illuminazione – Apparecchi illuminanti.....	10
3.10	Sistemi di illuminazione – Lampioni a led	10
3.11	Sistemazioni esterne – Geostuoia tridimensionale.....	11
3.12	Sistemazioni esterne – Prati e rive verdi.....	11
3.13	Fossi di guardia	12
3.14	Segnaletica verticale – Cartelli segnaletici	12
4	MANUALE DI MANUTENZIONE	14
4.1	Strutture in c.a. – Fondazioni.....	14
4.2	Strutture in c.a. – Muri di sostegno	14
4.3	Pista ciclopedonale – Pavimentazione in calcestruzzo.....	16
4.4	Pista ciclopedonale – Cordolature.....	16
4.5	Rete acque chiare – Chiusini e pozzetti.....	17
4.6	Rete acque chiare – Caditoie	18
4.7	Rete acque chiare – Pozzi perdenti	18
4.8	Illuminazione – Pali di sostegno in acciaio	18
4.9	Sistemi di illuminazione – Apparecchi illuminanti.....	20
4.10	Sistemi di illuminazione – Lampioni a led	21
4.11	Sistemazioni esterne – Geostuoia tridimensionale.....	22

4.12	Sistemazioni esterne – Prati e rive verdi.....	23
4.13	Fossi di guardia	24
4.14	Segnaletica verticale – Cartelli segnaletici	25
5	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	26
5.1	Strutture in c.a. – Fondazioni.....	26
5.2	Strutture in c.a. – Muri di sostegno	26
5.3	Pista ciclopedonale – Pavimentazione in calcestre.....	27
5.4	Pista ciclopedonale – Cordolature	28
5.5	Rete acque chiare – Chiusini e pozzetti.....	28
5.6	Rete acque chiare – Caditoie	29
5.7	Rete acque chiare – Pozzi perdenti	30
5.8	Illuminazione – Pali di sostegno in acciaio	31
5.9	Sistemi di illuminazione – Apparecchi illuminanti.....	32
5.10	Sistemi di illuminazione – lampioni a led	32
5.11	Sistemazioni esterne – Geostuoia tridimensionale.....	33
5.12	Sistemazioni esterne – Prati e rive verdi.....	34
5.13	Fossi di guardia	36
5.14	Segnaletica verticale – Cartelli segnaletici	37

1 GENERALITÀ

La presente relazione illustra i criteri di uso e manutenzione relativi alle opere per la realizzazione rampe di accesso attraversamento ciclopedonale nuova viabilità presso via Trento-Rho

L'intervento consiste nella realizzazione delle rampe di accesso al sottopasso di attraversamento della nuova viabilità di accesso allo svincolo autostradale di Lainate, in corrispondenza della via Trento a Rho, ad uso ciclo pedonale.

Le rampe avranno uno sviluppo di circa 75,50m e 82,50m, rispettivamente per il lato est e il lato ovest del nuovo manufatto, atte a superare rispettivamente il dislivello di 4,20m e 3,80m fra il piano stradale di via Trento e il piano viabile del manufatto di sottopasso.

Dal punto di vista esecutivo si prevedono le seguenti opere principali:

- 1) Scavi di sbancamento;
- 2) Realizzazione muretti in calcestruzzo;
- 3) Posa cordoli stradali;
- 4) Realizzazione sottofondo stradale;
- 5) Realizzazione rete illuminazione pubblica, rete di scarico acque meteoriche e relativi pozzetti;
- 6) Posa pozzi perdenti;
- 7) Realizzazione pista ciclo pedonale in calcestre;
- 8) Posa recinzione plastificata;
- 9) Sistemazione zone a verde e piantumazione.
- 10) Segnaletica stradale.

2 PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione è da considerarsi come elemento complementare al progetto che ne prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Si specifica inoltre che quanto di seguito descritto relativamente alle attività di manutenzione costituisce un'esemplificazione, non esaustiva, dei fabbisogni manutentivi minimi che dovranno essere ulteriormente dettagliati dall'Appaltatore sulla base dei materiali che saranno oggetto di fornitura.

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;
- il manuale di manutenzione;
- il programma di manutenzione.

Si tratta, in sintesi, di predisporre dati minimi, indispensabili per la costruzione di un piano che deve stabilire ogni quanto tempo si debba fare una determinata operazione.

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, e con gli eventuali aggiornamenti dovuti a quanto effettivamente realizzato.

2.1 **Manuale d'uso**

Il manuale 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:

- a) la descrizione;
- b) le modalità di uso corretto.

2.2 **Manuale di manutenzione**

Il manuale di manutenzione fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza e di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello dei requisiti e delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) dotazioni necessarie per la sicurezza del manutentore.

2.3 Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguirsi a cadenza temporale, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- Sottoprogramma delle prestazioni: Prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.
- Sottoprogramma dei controlli: 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.
- Sottoprogramma degli interventi di manutenzione: Riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

2.4 Riferimenti normativi

- D.Lgs.18 aprile 2016, n.50 – Nuovo Codice dei Contratti Pubblici art.23.8.
- D.Lgs.19 aprile 2017, n.56 – Correttivo Codice Appalti Pubblici
- D. Lgs 9 aprile 2008, n° 81
- D.P.R. 207/10

3 MANUALE D'USO

3.1 *Strutture c.a. – Fondazioni*

Collocazione

Le fondazioni sono realizzate al di sotto del piano campagna. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici di progetto.

Descrizione

Si tratta di una soletta con micropali posata al di sotto del piano campagna, che trasferisce i carichi della struttura al terreno.

Modalità di uso corretto

Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di portate e cedimenti imposti dal progetto e definiti in funzione della natura del terreno di sedime. È opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista per non compromettere l'integrità delle strutture. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata. Controllo periodico della struttura in elevazione alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, cedimenti, ecc.). Qualsiasi controllo o intervento manutentivo deve essere effettuato da ditta specializzata.

Avvertenze

Le fondazioni sono oggetto di sola manutenzione straordinaria in quanto interventi diretti sulle stesse prevedono la necessità di eseguire scavi non compatibili con le manutenzioni ordinarie.

3.2 *Strutture c.a. – Muri di sostegno*

Collocazione

I muri contro terra sono collocati perimetralmente al percorso ciclopedonale, a sostegno del terreno, nei soli tratti in cui la riva presenta dislivelli consistenti. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici di progetto.

Descrizione

Sono elementi verticali portanti, che trasferiscono i carichi dei solai alle strutture di fondazione e contestualmente reggono le spinte del terreno.

Modalità di uso corretto

Trasferimento dei carichi verticali e resistenza alle spinte del terreno entro i limiti di resistenza imposti in progetto e definiti in funzione delle dimensioni e del quantitativo di armatura degli elementi. In caso di verifiche strutturali controllare principalmente la resistenza alla pressoflessione. È opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista per non compromettere l'integrità delle strutture. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata. Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.). Qualsiasi controllo o intervento manutentivo deve essere effettuato da ditta specializzata.

Avvertenze

La manutenzione ordinaria e i controlli possono avvenire solo dal lato interno dei muri, la parte esterna contro il terreno sarà oggetto di sola manutenzione straordinaria in quanto interventi diretti prevedono la necessità di eseguire scavi non compatibili con le manutenzioni ordinarie.

3.3 Pista ciclopedonale – Pavimentazione in calcestre

Collocazione

Percorsi ciclopedonali in pavimentazione in calcestre. Si tratta di elementi che contribuiscono alla formazione di piani orizzontali dell'area a verde e alla definizione e disciplina degli stessi delimitando le aree a verde da quelle soggette a calpestio. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici.

Descrizione

Pavimentazione carrabile in graniglia calcarea (calcestre) di spessore 10 cm compresso. La quantità di calcare presente deve essere superiore all'85%. Si realizzano mediante la formazione di cassonetto di spessore 30 cm di mista naturale di cava con stesa, cilindratura e sagomatura della stessa per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Modalità di uso corretto

Particolare attenzione va posta nella cura delle pendenze e nell'integrazione con altri elementi cicostanti (cordoli, rive, tappeti erbosi, ecc.). 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 del percorso. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

3.4 Pista ciclopedonale – Cordolature

Collocazione

Elementi inseriti lungo il percorso ciclopedonale. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici.

Descrizione

Le cordolature per piste ciclabili sono dei manufatti di finitura la cui funzione è quella di contenere la spinta verso l'esterno degli elementi di pavimentazione ciclabile che sono sottoposti a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietraresa.

Modalità di uso corretto

Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. I cordoli non devono essere sporgenti ma seguire il filo della pavimentazione ciclabile. Particolare cura va posta nella sistemazione dei rinterri a ridosso delle cordolature. Controllare, inoltre, periodicamente l'integrità delle superfici e/o eventuali sporgenze. Verificare l'integrità dei rinterri.

3.5 Rete acque chiare – Chiusini e pozzetti

Collocazione

Elementi inseriti lungo il percorso ciclopedonale. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici.

Descrizione

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124:

- Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti;

- Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi;
- Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede;
- Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta;
- Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.);
- Gruppo 6 (classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli.

I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: acciaio laminato, ghisa a grafite lamellare, ghisa a grafite sferoidale, getti di acciaio, calcestruzzo armato con acciaio e abbinamento di materiali.

Modalità di uso corretto

Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.). Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di coronamento di chiusura-apertura. Pulizia dei pozzetti e delle griglie e rimozione di depositi e materiali che impediscono il normale convogliamento delle acque meteoriche.

3.6 Rete acque chiare – Caditoie

Collocazione

Elementi inseriti lungo il percorso ciclopedito. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici.

Descrizione

Si tratta di elementi inseriti lungo il percorso della pista ciclopedito con funzione di captazione e deflusso delle acque meteoriche.

Modalità di uso corretto

E' importante scegliere il tipo di caditoia e la sua posizione a secondo della regolamentazione dei percorsi ciclabili. La scelta della posizione delle caditoie va ad influenzare il tipo di pendenza della pista ciclabile nonché quella delle corsie veicolari. Ai fini della sicurezza di circolazione dei ciclisti le caditoie vanno predisposte in opera nel senso ortogonale rispetto al senso di marcia dei velocipedi onde evitare pericolosi "binari" per le ruote.

3.7 Rete acque chiare – Pozzi perdenti

Collocazione

Elementi di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche poste nel tratto finale della rete acque chiare, si rimanda agli elaborati grafici per l'individuazione di questi manufatti.

Descrizione

I pozzi perdenti appartengono a quella categorie di opere che permettono lo smaltimento delle portate liquide entranti per dispersione degli strati superficiali del terreno. I pozzi perdenti sono dei manufatti a sviluppo cilindrico forati in grado di convogliare e disperdere per infiltrazione acqua nei terreni circostanti anche a profondità non raggiungibili da altri sistemi di smaltimento (vedi trincee drenanti o bacini disperdenti).

Modalità di uso corretto

I pozzi perdenti devono essere dimensionati in maniera adeguata garantendo un corretto smaltimento delle portate in entrata sottostando alle normative vigenti in materia. La posa dovrà essere effettuata a regola d'arte in modo da garantire nel tempo il livello prestazionale delle opere. I materiali utilizzati devono possedere le caratteristiche rispondenti alle prescrizioni delle norme UNI.

3.8 Illuminazione – Pali di sostegno in acciaio

Collocazione

Elementi inseriti puntualmente lungo il percorso ciclopedito. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici.

Descrizione

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

Modalità di uso corretto

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

3.9 Sistemi di illuminazione – Apparecchi illuminanti

Collocazione

Elementi inseriti puntualmente lungo il percorso ciclopeditone. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici.

Descrizione

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio del traffico pedonale che interessano generalmente le aree attrezzate in cui vi è anche presente l'illuminazione pubblica. In genere gli apparecchi illuminanti vanno scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

Modalità di uso corretto

L'installazione va effettuata su sostegni o a parete e comunque a bassa altezza (3-4 m). Risulta indispensabile il controllo dell'abbagliamento ed è per questo che la distribuzione dei corpi illuminanti va rivolta verso l'alto anche per illuminare le zone circostanti. Per l'illuminazione di portici è preferibile l'impiego di corpi sospesi a "Tiges" tranne nel caso di volte basse, in tal caso la scelta ricade su apparecchi a parete e comunque ad almeno 2,50 m dal suolo. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.

3.10 Sistemi di illuminazione – Lampioni a led

Collocazione

Elementi inseriti puntualmente lungo il percorso ciclopeditone. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici.

Descrizione

Il lampione a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nociva per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all'80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

Modalità di uso corretto

Quando si utilizzano le lampade al sodio (che emettono una luce gialla che non corrisponde al picco della sensibilità dell'occhio umano e di conseguenza i colori non sono riprodotti fedelmente) è necessaria più luce per garantire una visione sicura. I lampioni stradali con LED (che emettono una luce bianca fredda abbassa i tempi di reazione all'imprevisto) creano un'illuminazione sicura per gli utenti della strada. Infine, a differenza delle lampade al sodio, i lampioni con LED non hanno bisogno di tempi di attesa con totale assenza di sfarfallio.

3.11 Sistemazioni esterne – Geostuoia tridimensionale

Collocazione

Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico prebitumata industrialmente a caldo per il rivestimento di superfici spondali

Descrizione

Questa tecnica prevede il rivestimento di superfici spondali mediante le seguenti lavorazioni:

- stesura di geostuoia tridimensionale in materiale sintetico (nylon) avente uno spessore minimo di 18 mm, resistenza a trazione non inferiore a 2,5 kN/m, temperatura di fusione non inferiore a 215 °C, la stuoia viene intasata industrialmente a caldo con una miscela permeabile pietrisco-bitume-additivi;
- fissaggio della geostuoia mediante interro alle estremità in apposito solco per almeno 50 cm e picchettature con staffe metalliche di diametro opportuno in maniera da garantire stabilità ed aderenza della geostuoia sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso;
- preventiva semina con un miscuglio minimo di 40 g/m² di semente;
- idrosemina a spessore di rincalzo eseguita anche sopra la georete ove la prima semina sia avvenuta in periodo stagionale sfavorevole;
- eventuali tagli a croce per la messa a dimora di specie arbustive autoctone corredate da certificazione di origine.

Modalità di uso corretto

Per una corretta esecuzione eseguire la riprofilatura del terreno con asportazione di eventuali apparati radicali ed eliminazione delle irregolarità superficiali in modo da assicurare l'aderenza della geostuoia; realizzare un solco di almeno 50 cm a monte della scarpata con successiva semina a spaglio e stesura della geostuoia all'interno del solco e suo fissaggio con staffe metalliche. Successivamente eseguire la copertura del solco ed eseguire la stesura della geostuoia lungo la scarpata provvedendo al fissaggio con staffe in quantità tali da garantire la stabilità e l'aderenza della geostuoia; infine eseguire il riempimento con ghiaino e la bitumatura a freddo che legghi i singoli elementi mantenendo una porosità sufficiente per permettere l'attecchimento e lo sviluppo delle specie vegetali. A conclusione dell'intervento eseguire la risemina a spaglio o con idrosemina.

La stesura della georete e bitumatura possono essere eseguite in qualsiasi periodo dell'anno mentre le semine dovranno essere effettuate dalla primavera all'autunno evitando, ove possibile, i periodi di siccità.

La messa a dimora di specie arbustive, quando previste, dovrà avvenire durante il periodo di riposo vegetativo con esclusione dei periodi di gelo invernale

3.12 Sistemazioni esterne – Prati e rive verdi

Collocazione

Rive e prati che circondano la pista ciclopeditonale.

Descrizione

Si tratta di prati estensivi di utilizzo limitato con funzioni puramente ecologica e paesaggistica (scarpate stradali, parchi periurbani, oasi, ecc.). In genere vengono impiegate varietà e miscugli tipo, nelle seguenti percentuali:

- poa pratensis (5%);
- poa trivialis (5%);
- poa compressa (5%);
- festuca rubra (10%);

- festuca ovina (15%);
- festuca arundinacea (10%);
- lolium perenne (10%);
- cynodon dactylon (10%);
- altre varietà per prati da fiore (30%).

Modalità di uso corretto

Nel comporre i miscugli prestare attenzione anche al risultato estetico, evitando l'utilizzo di specie e/o cultivar diversi (tessiture fogliari, habitus di crescita, colori, densità dei culmi, tassi di crescita verticale dei culmi, ecc.). Le attività manutentive riguardano principalmente: il taglio; l'innaffiaggio; la concimazione. Nel caso di rifacimento dei tappeti erbosi prevedere le seguenti fasi: asportare i vecchi strati, rastrellare, rullare ed innaffiare gli strati inferiori del terreno, posare i nuovi tappeti erbosi, concimare ed innaffiare. Affidarsi a personale specializzato.

3.13 Fossi di guardia

Collocazione

Sul versante delle rive più ripide che costeggiano la pista ciclopeditale. Per l'individuazione di questi elementi vedere gli elaborati grafici.

Descrizione

I fossi di guardia sono dei sistemi che hanno la funzione di intercettare le acque che scorrono sul versante; sono generalmente utilizzati in zone soggette a fenomeni di frane.

I fossi non sono altro che scavi del terreno realizzati appena a monte della nicchia di frana con sezione ad U o trapezoidale; il perimetro dello scavo si raccorda con fossati laterali in modo da perimetrare l'intera zona instabile. Con questi dispositivi le acque provenienti dal versante vengono intercettate ed allontanate dall'area instabile, evitandone sia gli effetti erosivi associati al ruscellamento superficiale che la potenziale infiltrazione.

Modalità di uso corretto

Verificare periodicamente la corretta efficienza del sistema di drenaggio verificando che non ci siano problemi di intasamento, ecc.; provvedere alla manutenzione dello scolo e delle trincee o dei fossati nei quali sbocca la rete di drenaggio. Il cattivo funzionamento del sistema di drenaggio superficiale potrebbe causare problemi sia per la stabilità del corpo di frana che per le aree circostanti causando cedimenti in aree limitrofe per infiltrazioni anomale.

I sistemi di drenaggio devono essere realizzati in maniera tale che gli scarichi confluiscano nel più vicino fosso o impluvio evitando in tali punti l'innescio di processi erosivi.

Il dimensionamento del fosso di guardia dovrà tener conto del massimo deflusso superficiale atteso a monte della nicchia di distacco, in maniera tale da consentirne l'efficienza anche durante i massimi di pioggia previsti.

Per limitare le infiltrazioni ed il ruscellamento nel corpo di frana è buona norma associare al fosso di guardia altre opere che consentano il drenaggio dell'area instabile, quali canalette superficiali, trincee drenanti ed altri interventi di drenaggio.

3.14 Segnaletica verticale – Cartelli segnaletici

Collocazione

Segnaletica lungo la pista ciclopeditale.

Descrizione

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio,

fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

Modalità di uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare il corretto posizionamento della segnaletica verticale. In caso di mancanza e/o usura eccessiva degli elementi provvedere alla sostituzione e/o integrazione degli stessi con altri analoghi e comunque conformi alle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495).

4 MANUALE DI MANUTENZIONE

4.1 *Strutture in c.a. – Fondazioni*

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un tecnico qualificato per l'individuazione delle anomalie

Livello delle prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Salvaguardare il calcestruzzo dal degrado chimico-fisico e le armature dai processi ossido-riduttivi.

Anomalie riscontrabili

- Cedimenti: dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione, anche differenziali.
- Carbonatazione: degrado chimico/fisico dello strato superficiale del calcestruzzo con possibile perdita della protezione dei ferri di armatura.
- Fessurazioni: degrado più o meno superficiale del calcestruzzo con possibile perdita della protezione dei ferri di armatura.
- Lesioni: rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
- Esposizione dei ferri di armatura: distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti chimici presenti nel terreno.
- Umidità: presenza di umidità dovuta a risalita capillare e contatto con il terreno o ammaloramenti locali dovuti a percolazione di acqua.
- Danneggiamenti o perdite di funzionalità a seguito di eventi eccezionali (sisma, incendio, inondazioni, esplosioni, urti, ecc.).

Sicurezza

I controlli avvengono di norma al piano delle fondazioni stesse.

4.2 *Strutture in c.a. – Muri di sostegno*

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un tecnico qualificato per l'individuazione delle anomalie

Livello delle prestazioni

Requisito: Resistenza meccanica

I muri controterra in c.a. dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi

I muri controterra in c.a. non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo della prestazione: Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare al punto 4.1.6.1.3 "Copriferro e interferro" la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo". Il valore del copriferro adottato è indicato nelle tavole progettuali

Anomalie riscontrabili

- Alveolizzazione: degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.
- Cavillature superficiali: sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
- Corrosione: decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
- Deformazioni e spostamenti: deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
- Disgregazione: decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
- Distacco: disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
- Efflorescenze: formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali; il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
- Erosione superficiale: asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
- Esfoliazione: degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
- Esposizione dei ferri di armatura: Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
- Fessurazioni: presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
- Lesioni: si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
- Penetrazione di umidità: comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento d'acqua.
- Polverizzazione: decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
- Rigonfiamento: variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
- Scheggiature: distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi

in calcestruzzo.

- Spalling: avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

Sicurezza

I controlli visivi avvengono di norma dal piano di calpestio.

In caso sia necessario eseguire controlli da vicino per valutare la consistenza di un'anomalia utilizzare scale/trabattelli con marchio CE; per altezze superiori ai 2 m montare i parapetti; utilizzare i DPI del caso (casco, scarpe...).

4.3 Pista ciclopedonale – Pavimentazione in calcestre

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un personale tecnico con esperienza per l'individuazione delle anomalie

Livello delle prestazioni:

Assicurare la fruibilità del percorso ciclopedonale e la stabilità degli strati della pavimentazione.

Anomalie riscontrabili

- **Deposito superficiale**

Accumulo di materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

- **Mancanza**

Mancanza di sostanze stabilizzanti nelle miscele delle terre.

- **Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

- **Disgregazione**

Decoesione caratterizzata dal distacco dei vari strati sotto minime sollecitazioni meccaniche.

- **Alterazione cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

- **Perdita di elementi**

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

- **Basso grado di riciclabilità**

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Sicurezza

I controlli avvengono di norma al piano calpestio.

4.4 Pista ciclopedonale – Cordolature

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un addetto qualificato per l'individuazione delle anomalie

Livello delle prestazioni:

Le cordolature per piste ciclabili sono dei manufatti di finitura la cui funzione è quella di contenere la spinta verso l'esterno degli elementi di pavimentazione ciclabile che sono sottoposti a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietra.

Anomalie riscontrabili

- **Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

- **Mancanza**

Mancanza di elementi di cordolatura a corredo delle superfici ciclabili.

- **Mancanza rinterro**

Mancanza del rinterro a ridosso delle cordolature con conseguente perdita di stabilità di quest'ultime.

- **Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

- **Sporgenza**

Sporgenza dei cordoli al di sopra del filo della pavimentazione ciclabile.

- **Basso grado di riciclabilità**

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Sicurezza

I controlli avvengono di norma al piano calpestio.

4.5 Rete acque chiare – Chiusini e pozzetti

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un addetto qualificato per l'individuazione delle anomalie

Requisiti e prestazioni:

Aerazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

I dispositivi di chiusura dovranno permettere una minima superficie di aerazione.

Prestazioni:

Dovranno essere rispettate le superfici minime di aerazione dei dispositivi di chiusura secondo la norma UNI EN 124.

Livello minimo della prestazione:

La superficie minima di aerazione varia a secondo della dimensione di passaggio secondo la norma UNI EN 124, ovvero:

- per dimensione di passaggio ≤ 600 mm allora superficie min. di aerazione = 5% dell'area di un cerchio con diametro pari alla dimensione di passaggio;
- per dimensione di passaggio > 600 mm allora superficie min. di aerazione: 140 cm².

Anomalie riscontrabili

- **Corrosione**

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

- **Deposito**

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

- **Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

- **Basso grado di riciclabilità**

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Sicurezza

I controlli avvengono di norma al piano calpestio.

4.6 Rete acque chiare – Caditoie

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un addetto qualificato per l'individuazione delle anomalie

Anomalie riscontrabili

- **Depositi**

Depositi di fogliame, sabbia, terreno, ecc. che possono compromettere la captazione nelle griglie delle acque meteoriche.

- **Disposizione errata**

Disposizione nel senso longitudinale rispetto al senso di marcia dei velocipedi.

- **Pendenza errata**

Pendenza errata con deflusso delle acque meteoriche verso la sede della pista ciclabile.

- **Rottura**

Rottura delle griglie o dei cordoli delle caditoie per eventi traumatici esterni.

- **Basso grado di riciclabilità**

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Sicurezza

I controlli avvengono di norma al piano calpestio.

4.7 Rete acque chiare – Pozzi perdenti

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un addetto qualificato per l'individuazione delle anomalie

Anomalie riscontrabili

- **Deposito**

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei. Ostruzione delle condotte.

- **Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti o deformazioni tali da inficiarne il corretto funzionamento.

- **Basso grado di riciclabilità**

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Sicurezza

I controlli avvengono di norma al piano calpestio.

4.8 Illuminazione – Pali di sostegno in acciaio

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un tecnico qualificato per l'individuazione delle anomalie riscontrabili da personale specializzato e per la verifica delle anomalie riscontrate direttamente dall'utente.

Requisiti e prestazioni

Efficienza luminosa

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Anomalie riscontrabili

- **Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

- **Corrosione**

Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

- **Difetti di messa a terra**

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

- **Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

- **Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

- **Basso grado di riciclabilità**

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Sicurezza

I controlli visivi avvengono di norma dal piano di calpestio ad eccezione dei controlli ai corpi illuminanti.

In caso sia necessario eseguire controlli da vicino per valutare la consistenza di un'anomalia utilizzare scale/trabattelli con marchio CE; per altezze superiori ai 2 m montare i parapetti; utilizzare i DPI del caso (casco, scarpe...).

4.9 Sistemi di illuminazione – Apparecchi illuminanti

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un tecnico qualificato per l'individuazione delle anomalie riscontrabili da personale specializzato e per la verifica delle anomalie riscontrate direttamente dall'utente.

Requisiti e prestazioni

Efficienza luminosa

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti che sviluppino un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti degli apparecchi illuminanti devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti gli apparecchi illuminanti siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti gli apparecchi illuminanti devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli apparecchi illuminanti siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Anomalie riscontrabili

Abbassamento livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura dei corpi illuminanti, all'ossidazione dei deflettori, all'impolveramento delle lampade.

Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

4.10 Sistemi di illuminazione – Lampioni a led

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un tecnico qualificato per l'individuazione delle anomalie riscontrabili da personale specializzato e per la verifica delle anomalie riscontrate direttamente dall'utente.

Requisiti e prestazioni

Efficienza luminosa

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti degli apparecchi illuminanti devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti gli apparecchi illuminanti siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti gli apparecchi illuminanti devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli apparecchi illuminanti siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Anomalie riscontrabili

- **Abbassamento del livello di illuminazione**

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

- **Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

- **Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

- **Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

- **Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

- **Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

- **Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

- **Difetti di messa a terra**

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

- **Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

- **Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

- **Patina biologica**

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

- **Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

4.11 Sistemazioni esterne – Geostuoia tridimensionale

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un tecnico qualificato per l'individuazione delle anomalie riscontrabili da personale specializzato e per la verifica delle anomalie riscontrate direttamente dall'utente.

Requisiti e prestazioni

Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Gli elementi che compongono le geostuoie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

Prestazioni:

Le geostuoie devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

Livello minimo della prestazione:

I valori di resistenza dipendono dal tipo di geostuoia:

- nel caso di geostuoia tridimensionale i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 1,3 e 1,8 kN/m;
- nel caso di geostuoia tridimensionale rinforzata i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 38 e 200 kN/m.

Anomalie riscontrabili

- **Depositi superficiali**
Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle biostuoie.
- **Difetti di ancoraggio**
Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.
- **Difetti di attecchimento**
Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.
- **Mancanza di terreno**
Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle biostuoie.
- **Mancata aderenza**
Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.
- **Perdita di materiale**
Perdita del materiale costituente la biostuoia quali terreno, radici, ecc..
- **Errata sovrapposizione**
Errata sovrapposizione della biostuoia.

4.12 Sistemazioni esterne – Prati e rive verdi

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un addetto qualificato (giardiniere) per l'individuazione delle anomalie riscontrabili e per la verifica delle anomalie riscontrate direttamente dall'utente.

Anomalie riscontrabili

- **Crescita di vegetazione spontanea**
Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.
- **Prato diradato**
Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.
- **Disseccamento**
Disseccamento dei tappeti erbosi per carenza idrica.
- **Drenaggio inadeguato**
Drenaggio inadeguato con fenomeni di ristagni idrici dovuti alla realizzazione di substrati non idonei.
- **Eccessivi depositi salini**
Eccessivi depositi salini di cloruro di sodio dovuti a fenomeni di deflocculazione ed a qualità delle acque utilizzate per la irrigazione non idonee.
- **Fisiopatie**

Malattie a carico dei tappeti erbosi che vanno ad alterare gli equilibri fisiologici dovuti a problematiche diverse:

- scarsa illuminazione
- alte e basse temperature
- composizione fisico-chimica del substrato
- carenze nutrizionali.
-
- **Patologie da irrigazione**
Insorgenza di crittogamie dei tappeti erbosi per eccessiva presenza di acqua sulle lamine.
- **Malattie crittogamiche**
Presenza di funghi (micelio fungino) degradatori che trovano nutrimento nei tessuti erbacei.
- **Ruggini**
Presenza macroscopica nei prati di erba arrossata.
- **Oidio**
Presenza macroscopica nei prati di zone diffuse di erba sbiancata.
- **Brown patch**
Presenza macroscopica nei prati di chiazze rotondeggianti di colore marrone scuro.
- **Antracnosi**
Presenza macroscopica nei prati di piccole chiazze giallo-arance.
- **Nematodi**
Presenza macroscopica nei prati di chiazze gialle di piccole e medie dimensioni.
- **Impatto rilevante sul sistema naturalistico**
Impatto rilevante sul sistema naturalistico dovuto all'inserimento nell'ambiente di elementi non idonei.

Sicurezza

I controlli visivi avvengono di norma dal piano di calpestio.

4.13 Fossi di guardia

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un addetto qualificato per l'individuazione delle anomalie riscontrabili e per la verifica delle anomalie riscontrate direttamente dall'utente.

Anomalie riscontrabili

- **Anomalie sistema drenante**
Anomalie di funzionamento del sistema drenante per cui si verificano ristagni di acqua.
- **Errata esecuzione**
Errata realizzazione della struttura dei fossi per cui si verificano smottamenti.
- **Scalzamento**
Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento dei fossi di guardia.
- **Sottoerosione**
Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.
- **Mancanza materiale drenante**
Mancanza di materiale drenante dovuta alla eccessiva pendenza del cuneo che provoca lo scivolamento del materiale stesso.

Sicurezza

I controlli visivi avvengono di norma dal piano di calpestio.

4.14 **Segnaletica verticale – Cartelli segnaletici**

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Presenza di un addetto per l'individuazione delle anomalie riscontrabili e per la verifica delle anomalie riscontrate direttamente dall'utente.

Anomalie riscontrabili

- **Alterazione Cromatica**
Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.
- **Corrosione**
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
- **Usura**
I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.
- **Basso grado di riciclabilità**
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Sicurezza

I controlli visivi avvengono di norma dal piano di calpestio.

5 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

5.1 **Strutture in c.a. – Fondazioni**

Sottoprogramma delle prestazioni

Le fondazioni dirette devono assicurare la stabilità e la resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali.

Sottoprogramma dei controlli:

Controlli di tipo indiretto, legati ad eventuali cedimenti o deformazioni della sovrastruttura. Controllo visivo dell'opera.

Frequenza: Annuale

Controlli di tipo indiretto, legati ad eventuali cedimenti o deformazioni della sovrastruttura. Controlli di danni o perdite di funzionalità a seguito di eventi eccezionali (sisma, incendio, inondazioni, esplosioni, urti, ecc.). Controllo visivo dell'opera, eventuali controlli non distruttivi (sclerometro, ultrasuoni, ecc.) e/o prelievo di saggi (prove meccaniche, analisi chimico-fisiche, ecc.).

Frequenza: Quando occorre

Sottoprogramma degli interventi di manutenzione:

Drenaggi e/o protezioni in casi di presenza di umidità.

Frequenza: Quando occorre

Miglioramento della resistenza del sistema fondale tramite l'utilizzo di georesine.

Frequenza: Quando occorre

Riparazione o sostituzione delle parti/elementi danneggiati.

Frequenza: Quando occorre

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato e della ruggine. Protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri. Eventuali integrazioni di armatura.

Frequenza: Quando occorre

5.2 **Strutture in c.a. – Muri di sostegno**

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni delle strutture devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi.

Sottoprogramma dei controlli

Controllo di eventuale quadro fessurativo. Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

Frequenza: Annuale

Controllo di deformazioni e/o spostamenti. Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

Frequenza: Annuale

Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Interventi riparativi. Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Frequenza: Quando occorre

Consolidamento dei pilastri in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.

Frequenza: Quando occorre

Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.

Frequenza: Quando occorre

Riparazione o sostituzione delle parti/elementi danneggiati.

Frequenza: Quando occorre

Asportazione di incrostazioni, sporco e difetti nel rivestimento superficiale, tracce di ossidazioni.

Frequenza: Quando occorre

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato e della ruggine. Protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri. Eventuali integrazioni di armatura.

Frequenza: Quando occorre

5.3 Pista ciclopeditale – Pavimentazione in calcestruzzo

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni della pavimentazione devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi.

Assicurare la fruibilità del percorso ciclopeditale e la stabilità degli strati della pavimentazione.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino degli strati superficiali

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli strati superficiali mediante posa di graniglia calcarea (calcestruzzo), adeguatamente bagnato e costipato e successiva rullatura.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

5.4 **Pista ciclopeditonale – Cordolature**

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni dei cordoli devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

- **Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo dello stato dei giunti verticali tra gli elementi contigui. Verifica della non sporgenza rispetto al filo della pavimentazione ciclabile. Controllare lo stato dei rinterri a ridosso delle cordolature.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Distacco*; 2) *Mancanza*; 3) *Mancanza rinterro*; 4) *Rottura*; 5) *Sporgenza*.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

- **Controllo del grado di riciclabilità**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino giunti

Cadenza: quando occorre

Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Sistemazione sporgenze

Cadenza: quando occorre

Sistemazione delle sporgenze delle cordolature rispetto al filo della pavimentazione ciclabile. Ripristino dei rinterri a ridosso delle cordolature.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

5.5 **Rete acque chiare – Chiusini e pozzetti**

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni dei manufatti devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo chiusini d'ispezione

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Aggiornamento

Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura. Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Aerazione*.

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

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia

Cadenza: ogni 4 mesi

Pulizia dei pozzetti e rimozione dei depositi accumulati in prossimità del chiusino.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Ripristino chiusini d'ispezione

Cadenza: annuale

Pulizia del fondale da eventuali depositi.

Cadenza: Quando necessario

Ripristino ed integrazione degli elementi di apertura-chiusura. Trattamento anticorrosione delle parti metalliche in vista. Sostituzione di elementi usurati e/o giunti degradati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

5.6 Rete acque chiare – Caditoie

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni dei manufatti devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Verifica

Controllo generale degli elementi caditoie e verifica dell'assenza di eventuali anomalie (depositi, pendenza errata, rottura, ecc.)

- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi*; 2) *Disposizione errata*; 3) *Pendenza errata*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia

Cadenza: 2 mesi

Pulizia e rimozione di fogliame, sabbia, terreno e altri depositi in prossimità delle griglie di captazione.

- Ditte specializzate: *Generico*.

Ripristino funzionalità

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle pendenze rispetto alle quote delle piste e dei marciapiedi al contorno. Sostituzione di eventuali elementi degradati o rotti con altri analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

5.7 Rete acque chiare – Pozzi perdenti

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni dei manufatti devono mantenere i livelli minimi prescritti dalle norme vigenti in materia. Il sistema nella sua interezza deve in ogni caso garantire lo smaltimento dell'acqua.

Sottoprogramma dei controlli

Verifica della pulizia dei componenti (tubi, griglie, pozzetti e chiusini), controllo della portata, controllo della tenuta, controllo della completa fruibilità del sistema, verifica integrità di ogni componente.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo chiusini d'ispezione/campionamento

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Aggiornamento

Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura. Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Aerazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia pozzetto di campionamento

Cadenza: ogni 4 mesi

Pulizia dei pozzetti e rimozione dei depositi accumulati in prossimità del chiusino.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Pulizia pozzo

Cadenza: quando occorre

Asportazione dei fanghi e dei depositi, lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Ripristino chiusini d'ispezione/campionamento

Cadenza: ogni anno

Ripristino ed integrazione degli elementi di apertura-chiusura. Trattamento anticorrosione delle parti metalliche in vista. Sostituzione di elementi usurati e/o giunti degradati. Pulizia del fondale da eventuali depositi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

5.8 Illuminazione – Pali di sostegno in acciaio

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni delle strutture devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

- **Controllo generale**

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di messa a terra*; 4) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

- **Controllo del grado di riciclabilità**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

- **Pulizia**

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

- **Sostituzione dei pali**

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

- **Verniciatura**

Cadenza: quando occorre

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

5.9 Sistemi di illuminazione – Apparecchi illuminanti

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni degli apparecchi devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione.

Controlli eseguibili da personale specializzato

- **Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei corpi illuminanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

- **Controllo corpi illuminanti**

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità; 3) Anomalie del rivestimento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

- **Controllo del grado di riciclabilità**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

- **Pulizia accessori**

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei corpi illuminanti e degli accessori connessi (plafoniere, schermi, proiettori, ecc.).

- Ditte specializzate: *Generico.*

- **Sostituzione dei corpi illuminanti**

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei corpi illuminanti e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

5.10 Sistemi di illuminazione – lampioni a led

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni degli apparecchi devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo corpi illuminanti

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Controllo struttura palo

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di stabilità*; 4) *Decolorazione*; 5) *Patina biologica*; 6) *Deposito superficiale*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Controlli dispositivi led

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Pulizia corpo illuminante

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Sostituzione dei lampioni

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Sostituzione diodi

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

5.11 Sistemazioni esterne – Geostuoia tridimensionale

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni delle strutture devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di attecchimento*; 2) *Mancanza di terreno*; 3) *Difetti di ancoraggio*; 4) *Perdita di materiale*; 5) *Depositi superficiali*; 6) *Mancata aderenza*.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

Verifica superficie a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le superfici a vista utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che i rivestimenti esterni siano integri e che le strutture di ancoraggio non arrechino danni alle superfici adiacenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguate inserimento paesaggistico*; 2) *Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali*; 3) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*; 4) *Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Errata sovrapposizione*; 2) *Perdita di materiale*; 3) *Mancata aderenza*.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Manutenzione eseguibile da personale specializzato

Diradamento

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

Registrazione picchetti

Cadenza: quando occorre

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere*.

Semina

Cadenza: quando occorre

Eseguire la semina della superficie della geostuoia.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

Taglio

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

5.12 Sistemazioni esterne – Prati e rive verdi

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni devono mantenere l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici.

Controlli eseguibili da personale specializzato

- **Controllo generale**

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Aggiornamento

Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Prato diradato*; 2) *Crescita di vegetazione spontanea*.
- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere*.

- **Controllo dell'impatto minimo sul sistema naturalistico**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive gli elementi inseriti abbiano un impatto minimo sul sistema naturalistico.

- Requisiti da verificare: 1) *Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impatto rilevante sul sistema naturalistico*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

- **Fertilizzazione**

Cadenza: ogni settimana

Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

- **Innaffiatura**

Cadenza: ogni settimana

Innaffiatura periodica dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatori automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

- **Pulizia**

Cadenza: ogni settimana

Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).

- Ditte specializzate: *Generico*.

- **Ripristino tappeti**

Cadenza: quando occorre

Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

- **Taglio**

Cadenza: ogni mese

Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

- **Arieggiamento di profondità**

Cadenza: ogni mese

Operazioni di bucatore per mantenere ossigenato, scompattato e drenante il top soil.

Tali operazioni possono suddividersi in:

- bucatore: (coring, spiking, vertidrainning)
- trapanatura: (drilling)
- lamatura: (slicing).

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

- **Arieggiamento sottosuperficiale**

Cadenza: ogni 2 mesi

Operazioni di verticutting profondo (scarifica) regolato a toccare le superfici del top soil.

- **Arieggiamento superficiale**

Cadenza: ogni mese

Operazioni di sfoltitura dei tappeti erbosi per contenere la formazione di feltro.

5.13 Fossi di guardia

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni del sistema di drenaggio devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione.

Controlli eseguibili da personale specializzato

- **Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare che non siano in atto fenomeni di ruscellamento dell'acqua sotto la base del fosso di guardia.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Scalzamento*; 2) *Sottoerosione*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

- **Controllo portate**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Misurazioni

Verificare il corretto funzionamento della rete di drenaggio tramite il controllo periodico delle portate anche in relazione alle precipitazioni avvenute.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie sistema drenante*; 2) *Scalzamento*; 3) *Sottoerosione*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

- **Controllo tecniche costruttive**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta esecuzione dei fossi e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del tubo drenante.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*; 2) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*; 3) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Errata esecuzione*; 2) *Mancanza materiale drenante*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Revisione

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare la tenuta dei fossi di guardia sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

5.14 Segnaletica verticale – Cartelli segnaletici

Sottoprogramma delle prestazioni

Le prestazioni della segnaletica devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. 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 logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.

- Requisiti da verificare: 1) *Percettibilità*; 2) *Rifrangenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione Cromatica*; 2) *Corrosione*; 3) *Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino elementi

Cadenza: quando occorre

Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*