

Comune di Bariano
Provincia di Bergamo



Progetto Esecutivo

**FORMAZIONE NUOVO SOTTOPASSO DI COLLEGAMENTO
CICLABILE TRA MORENGO – ROMANO DI LOMBARDIA E
BARIANO**

MISURA DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE N° 5 – ALLEGATO 1 CONVENZIONE

Committente
Parco regionale del fiume Serio (Bg)
Piazza Rocca n. 1, 24058 Romano di Lombardia (Bg)

Piano di manutenzione

Bergamo, Febbraio 2014

Comune di Bariano
Provincia di Bergamo

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo – Romano di Lombardia e Bariano

COMMITTENTE: Parco Regionale del Serio

Bergamo, 21/02/2014

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini

Comune di: Bariano
Provincia di: Bergamo
Oggetto: Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo – Romano di Lombardia e Bariano

Il progetto "Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo - Romano di Lombardia e Bariano" è relativo al completamento della pista ciclabile esistente, che attraversa il territorio comunale di Bariano. a garanzia del superamento della barriera ferroviaria/stradale (SP n. 101, linea RFI - Milano - Venezia). Una connessione di lunghezza pari a circa m. 210.

L'opera in progetto rientra, tra le diverse tipologie di "piste ciclabili" stabilite dalla normativa, nella categoria "a) in sede propria, a doppio senso di marcia".

Le caratteristiche tecniche del tracciato ciclabile sono le seguenti:

- larghezza della piattaforma pari a m. 2,50;
- raggi di curvatura orizzontali commisurati alla velocità di percorrenza prevista, e superiori a m. 5,00;
- attraversamento della Strada Provinciale n. 101 mediante sottopasso costituito da un manufatto scatolare chiuso in calcestruzzo armato precompresso, con armatura di post-tensione.

La pista ciclabile è contraddistinta da tratti quasi in piano e da rampe per il superamento dei dislivelli.

Le pavimentazioni vengono realizzate con i seguenti materiali:

- in battuto di terra, calcestre o materiale similare, nel tratto di raccordo con le piste ciclabili esistenti a nord e a sud della barriera ferroviaria/stradale;
- in battuto di cemento nel tratto di ricucitura dei sottopassi stradale e ferroviario.

Contestualmente alla realizzazione del sottopasso stradale, il progetto prevede il ripristino della piattaforma della viabilità provinciale (per un tratto di 100 metri a est ed a ovest del sottopasso).

E' prevista, inoltre, la messa in opera di segnaletica verticale, di opportune opere di protezione delle pista ciclabile e di rallentatori di velocità dei ciclisti, in prossimità dei sottopassi della ferrovia e della strada provinciale.

Le opere strutturali in progetto consistono in:

- un manufatto scatolare "chiuso" in calcestruzzo armato precompresso, con armatura di post-tensione, di sviluppo pari a 8/10 m, avente i misure interne 2,50x2,50 m e lunghezza dei moduli pari a 2,00 m;
- muri di contenimento del terreno in calcestruzzo armato ordinario, posti ai due lati della pista ciclopeditone a sostegno della scarpata ed aventi la fondazione in comune;
- fondazione dei muri di contenimento a platea.

Lungo il tratto di pista ciclabile a sud della barriera ferroviaria/stradale e nei due sottopassi viene installato un impianto di pubblica illuminazione, da collegare all'impianto esistente.

Le acque meteoriche vengono smaltite mediante un sistema a pozzo perdente.

Il progetto prevede anche la piantumazione di alberature.

Per quanto riguarda l'elemento scatolare "chiuso", il Piano di Manutenzione sarà a cura della ditta che fornirà il manufatto precompresso con armatura di post-tensione.

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Pista ciclopeditone

° 02 Verde e pavimentazione in terra

° 03 Impianto illuminazione

° 04 Opere di fognatura

° 05 Strutture in cemento armato

Corpo d'Opera: 01

Pista ciclopedonale

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Piste ciclabili

° 01.02 Pavimentazione in cls

Unità Tecnologica: 01.01

Piste ciclabili

Si tratta di spazi riservati alla circolazione dei velocipedi, individuabili nella parte longitudinale della strada ed opportunamente delimitati o separati con barriere invalicabili a protezione dei ciclisti dai veicoli a motore. Le piste ciclabili possono riassumersi nelle seguenti categorie:

- piste ciclabili in sede propria;
- piste ciclabili su corsia riservata;
- percorsi promiscui pedonali e ciclabili;
- percorsi promiscui ciclabili e veicolari.

Nella progettazione e realizzazione delle piste ciclabili è buona norma tener conto delle misure di prevenzione, in particolare della disposizione lungo i percorsi di: alberi, caditoie, marciapiedi, cassonetti, parcheggi, aree di sosta, passi carrai e segnaletica stradale.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Cordolature

° 01.01.02 Segnaletica di informazione

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Cordolature

Unità Tecnologica: 01.01

Piste ciclabili

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.

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.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Segnaletica di informazione

Unità Tecnologica: 01.01

Piste ciclabili

La segnaletica a servizio delle aree predisposte come piste ciclabili serve per guidare e disciplinare i ciclisti e fornire prescrizioni ed utili indicazioni per l'uso. In particolare può suddividersi in: segnaletica di divieto, segnaletica di pericolo e segnaletica di indicazione. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada o da elementi inseriti nella pavimentazione differenziati per colore. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per le aree di parcheggio dei velocipedi, ecc.. Essa dovrà integrarsi con la segnaletica stradale. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo, ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

Modalità di uso corretto:

Tutti i segnali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica 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 con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali. Risulta essenziale l'integrazione con la segnaletica stradale.

Unità Tecnologica: 01.02

Pavimentazione in cls

I percorsi ciclopedonali possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Pavimentazioni in calcestruzzo

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Pavimentazioni in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.02

Pavimentazione in cls

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc. (se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi, i rivestimenti con additivi resinosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

Modalità di uso corretto:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici delle pavimentazioni attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Corpo d'Opera: 02

Verde e pavimentazione in terra

Unità Tecnologiche:

° 02.01 Aree a verde

Unità Tecnologica: 02.01

Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 02.01.01 Alberi

° 02.01.02 Arbusti e cespugli

° 02.01.03 Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata

Elemento Manutenibile: 02.01.01

Alberi

Unità Tecnologica: 02.01

Aree a verde

Si tratta di piante legnose caratterizzate da tronchi eretti e ramificati formanti una chioma posta ad una certa distanza dalla base. Gli alberi si differenziano per: tipo, specie, caratteristiche botaniche, caratteristiche ornamentali, caratteristiche agronomiche, caratteristiche ambientali e tipologia d'impiego.

Modalità di uso corretto:

La scelta dei tipi di alberi va fatta: in funzione dell'impiego previsto (viali, alberate stradali, filari, giardini, parchi, ecc.), delle condizioni al contorno (edifici, impianti, inquinamento atmosferico, ecc.), della massima altezza di crescita, della velocità di accrescimento, delle caratteristiche del terreno, delle temperature stagionali, dell'umidità, del soleggiamento e della tolleranza alla salinità. In ogni caso in fase di progettazione e scelta di piante affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano: la potatura, l'irrigazione, la concimazione, contenimento della vegetazione, cura delle malattie, semina e messa a dimora.

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Arbusti e cespugli

Unità Tecnologica: 02.01

Aree a verde

Si tratta di piante perenni, legnose, aventi tronco con ramificazioni prevalenti a sviluppo dalla base. Possono essere del tipo a foglia decidua o sempreverdi.

Modalità di uso corretto:

In fase di progettazione e scelta di piante affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano: la potatura, l'irrigazione, la concimazione, contenimento della vegetazione, cura delle malattie, semina e messa a dimora.

Elemento Manutenibile: 02.01.03

Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata

Unità Tecnologica: 02.01

Aree a verde

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. Essi hanno carattere di natura funzionale e di natura estetica. Le pavimentazioni in terra battuta e stabilizzata si realizzano asportando gli strati superficiali di terreno organico e compattando la terra mediante l'utilizzo di un rullo. Particolarmente adatte per gli interventi di tipo naturalistico. In genere vengono utilizzati

prodotti stabilizzanti composti da miscele di sali inorganici, simili alla terra battuta, ma con caratteristiche di maggiore stabilità. In genere sono composti da:

- terra vegetale;
- inerte frantumato di cava privo di polvere;
- cemento;
- stabilizzante.

Modalità di uso corretto:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Corpo d'Opera: 03

Impianto illuminazione

Unità Tecnologiche:

° 03.01 Impianto di illuminazione

° 03.02 Illuminazione a led

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.01.01 Lampade a vapore di sodio

° 03.01.02 Pali in acciaio

° 03.01.03 Sistema di cablaggio

Elemento Manutenibile: 03.01.01

Lampade a vapore di sodio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

Possono essere del tipo a bassa o alta pressione del vapore di sodio. Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato.

Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori.

Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.

Modalità di uso corretto:

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.

Elemento Manutenibile: 03.01.02

Pali in acciaio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

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.

Elemento Manutenibile: 03.01.03

Sistema di cablaggio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

Modalità di uso corretto:

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

Unità Tecnologica: 03.02

Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.02.01 Apparecchio a parete a led

Elemento Manutenibile: 03.02.01

Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 03.02

Illuminazione a led

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

Modalità di uso corretto:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

Corpo d'Opera: 04

Opere di fognatura

Unità Tecnologiche:

° 04.01 Impianto fognario

° 04.02 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto fognario

L'impianto fognario è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque meteoriche verso il recapito finale.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 04.01.01 Tubazioni in polietilene

Elemento Manutenibile: 04.01.01

Tubazioni in polietilene

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto fognario

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.

Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm² della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

Modalità di uso corretto:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto delle acque reflue devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 04.02.01 Pozzetti e caditoie

Elemento Manutenibile: 04.02.01

Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto.

I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

Modalità di uso corretto:

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche.

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

Corpo d'Opera: 05

Strutture in cemento armato

Unità Tecnologiche:

° 05.01 Opere di fondazioni superficiali

° 05.02 Opere di sostegno e contenimento

Unità Tecnologica: 05.01

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 05.01.01 Cordoli in c.a.

° 05.01.02 Platee in c.a.

Elemento Manutenibile: 05.01.01

Cordoli in c.a.

Unità Tecnologica: 05.01

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate generalmente per edifici in muratura e/o per consolidare fondazioni esistenti che devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base del muro, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Elemento Manutenibile: 05.01.02

Platee in c.a.

Unità Tecnologica: 05.01

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Unità Tecnologica: 05.02

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 05.02.02 <nuovo> Elemento Manutenibile...

° 05.02.01 Muro a mensola

Elemento Manutenibile: 05.02.02

<nuovo> Elemento Manutenibile...

Unità Tecnologica: 05.02

Opere di sostegno e contenimento

Elemento Manutenibile: 05.02.01

Muro a mensola

Unità Tecnologica: 05.02

Opere di sostegno e contenimento

Il muro a mensola è un'opera di sostegno costituita da elementi strutturali con comportamento a mensola, in cui dal nodo di incastro si dipartono le solette di fondazione (di monte e/o di valle) ed il paramento di elevazione. La struttura sfrutta anche il peso del terreno che grava sulla fondazione per la stabilità al ribaltamento ed alla traslazione orizzontale. Generalmente sono realizzati in cls armato gettato in opera, elementi prefabbricati in c.a. o con blocchi cassero in c.a.. Tutte le parti del muro sono armate in modo da resistere a flessione e taglio.

Modalità di uso corretto:

Provvedere all'esecuzione di opportuni sistemi di drenaggio posteriormente alle strutture di sostegno mediante l'utilizzo di pietre di medie dimensioni addossate al paramento interno. Per evitare eventuali infiltrazioni di acqua in prossimità del piano di posa delle fondazioni non predisporre il drenaggio in prossimità di quest'ultimo. E' opportuno per evitare problemi di stabilità e/o eventuali ribaltamenti predisporre adeguati blocchi di fondazione, considerevolmente pesanti, verso valle. Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

INDICE

01 Pista ciclopedonale		pag.	3
01.01	Piste ciclabili		4
01.01.01	Cordolature		5
01.01.02	Segnaletica di informazione		5
01.02	Pavimentazione in cls		6
01.02.01	Pavimentazioni in calcestruzzo		7
02 Verde e pavimentazione in terra		pag.	8
02.01	Aree a verde		9
02.01.01	Alberi		10
02.01.02	Arbusti e cespugli		10
02.01.03	Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata		10
03 Impianto illuminazione		pag.	12
03.01	Impianto di illuminazione		13
03.01.01	Lampade a vapore di sodio		14
03.01.02	Pali in acciaio		14
03.01.03	Sistema di cablaggio		14
03.02	Illuminazione a led		16
03.02.01	Apparecchio a parete a led		17
04 Opere di fognatura		pag.	18
04.01	Impianto fognario		19
04.01.01	Tubazioni in polietilene		20
04.02	Impianto di smaltimento acque meteoriche		21
04.02.01	Pozzetti e caditoie		22
05 Strutture in cemento armato		pag.	23
05.01	Opere di fondazioni superficiali		24
05.01.01	Cordoli in c.a.		25
05.01.02	Platee in c.a.		25
05.02	Opere di sostegno e contenimento		26
05.02.02	<nuovo> Elemento Manutenibile...		27
05.02.01	Muro a mensola		27

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini

Comune di Bariano
Provincia di Bergamo

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo – Romano di Lombardia e Bariano

COMMITTENTE: Parco Regionale del Serio

Bergamo, 21/02/2014

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini

Comune di:	Bariano
Provincia di:	Bergamo
Oggetto:	Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo – Romano di Lombardia e Bariano

Il progetto "Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo - Romano di Lombardia e Bariano" è relativo al completamento della pista ciclabile esistente, che attraversa il territorio comunale di Bariano. a garanzia del superamento della barriera ferroviaria/stradale (SP n. 101, linea RFI - Milano - Venezia). Una connessione di lunghezza pari a circa m. 210.

L'opera in progetto rientra, tra le diverse tipologie di "piste ciclabili" stabilite dalla normativa, nella categoria "a) in sede propria, a doppio senso di marcia".

Le caratteristiche tecniche del tracciato ciclabile sono le seguenti:

- larghezza della piattaforma pari a m. 2,50;
- raggi di curvatura orizzontali commisurati alla velocità di percorrenza prevista, e superiori a m. 5,00;
- attraversamento della Strada Provinciale n. 101 mediante sottopasso costituito da un manufatto scatolare chiuso in calcestruzzo armato precompresso, con armatura di post-tensione.

La pista ciclabile è contraddistinta da tratti quasi in piano e da rampe per il superamento dei dislivelli.

Le pavimentazioni vengono realizzate con i seguenti materiali:

- in battuto di terra, calcestre o materiale similare, nel tratto di raccordo con le piste ciclabili esistenti a nord e a sud della barriera ferroviaria/stradale;
- in battuto di cemento nel tratto di ricucitura dei sottopassi stradale e ferroviario.

Contestualmente alla realizzazione del sottopasso stradale, il progetto prevede il ripristino della piattaforma della viabilità provinciale (per un tratto di 100 metri a est ed a ovest del sottopasso).

E' prevista, inoltre, la messa in opera di segnaletica verticale, di opportune opere di protezione delle pista ciclabile e di rallentatori di velocità dei ciclisti, in prossimità dei sottopassi della ferrovia e della strada provinciale.

Le opere strutturali in progetto consistono in:

- un manufatto scatolare "chiuso" in calcestruzzo armato precompresso, con armatura di post-tensione, di sviluppo pari a 8/10 m, avente i misure interne 2,50x2,50 m e lunghezza dei moduli pari a 2,00 m;
- muri di contenimento del terreno in calcestruzzo armato ordinario, posti ai due lati della pista ciclopedonale a sostegno della scarpata ed aventi la fondazione in comune;
- fondazione dei muri di contenimento a platea.

Lungo il tratto di pista ciclabile a sud della barriera ferroviaria/stradale e nei due sottopassi viene installato un impianto di pubblica illuminazione, da collegare all'impianto esistente.

Le acque meteoriche vengono smaltite mediante un sistema a pozzo perdente.

Il progetto prevede anche la piantumazione di alberature.

Per quanto riguarda l'elemento scatolare "chiuso", il Piano di Manutenzione sarà a cura della ditta che fornirà il manufatto precompresso con armatura di post-tensione.

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Pista ciclopedonale

° 02 Verde e pavimentazione in terra

° 03 Impianto illuminazione

° 04 Opere di fognatura

° 05 Strutture in cemento armato

Corpo d'Opera: 01

Pista ciclopedonale

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Piste ciclabili

° 01.02 Pavimentazione in cls

Unità Tecnologica: 01.01

Piste ciclabili

Si tratta di spazi riservati alla circolazione dei velocipedi, individuabili nella parte longitudinale della strada ed opportunamente delimitati o separati con barriere invalicabili a protezione dei ciclisti dai veicoli a motore. Le piste ciclabili possono riassumersi nelle seguenti categorie:

- piste ciclabili in sede propria;
- piste ciclabili su corsia riservata;
- percorsi promiscui pedonali e ciclabili;
- percorsi promiscui ciclabili e veicolari.

Nella progettazione e realizzazione delle piste ciclabili è buona norma tener conto delle misure di prevenzione, in particolare della disposizione lungo i percorsi di: alberi, caditoie, marciapiedi, cassonetti, parcheggi, aree di sosta, passi carrai e segnaletica stradale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Accessibilità in sicurezza

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le piste ciclabili devono essere realizzate in modo da essere facilmente accessibili da parte dei velocipedi.

Livello minimo della prestazione:

Si prevedono le seguenti dimensioni:

- larghezza min. (se monodirezionali) = 1,50 m
- larghezza min. (se bidirezionali) = 2,00 m
- pendenza longitudinale max (per tratti non sup. a m 200) = 2,5 %
- pendenza longitudinale max (per tratti non sup. a m 50) = 5,0 %
- franco min. laterale = 0,20 m
- franco min. in altezza = 2,25 m

Nella particolarità di piste ciclabili in sottovia, questa dovrà rispettare le seguenti dimensioni:

- lunghezza min. = 5,00 m
- altezza max = 2,40 m
- altezza max (se si superano i 25 m) = 2,70 m
- pendenza rampe = 3% - 5%

01.01.R02 Adeguamento geometrico in funzione del raggio di curvatura

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le piste ciclabili dovranno essere progettate e realizzate con raggi di curvatura calcolati secondo dati geometrici.

Livello minimo della prestazione:

Si considerano alcuni dei seguenti valori minimi:

- Velocità di progetto: 16 km/h
raggio di curvatura = 4,50 m; allargamento del tratto = 1,10 m.
raggio di curvatura = 6,00 m; allargamento del tratto = 0,80 m.
- Velocità di progetto 24 km/h
raggio di curvatura = 10,00 m; allargamento del tratto = 0,70 m.
raggio di curvatura = 20,00 m; allargamento del tratto = 0,33 m.
- Velocità di progetto: 32 km/h
raggio di curvatura = 10,00 m; allargamento del tratto = 1,00 m.
- Velocità di progetto: 40 km/h
raggio di curvatura = 10,00 m; allargamento del tratto = 1,20 m.
raggio di curvatura = 20,00 m; allargamento del tratto = 0,57m.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Cordolature

° 01.01.02 Segnaletica di informazione

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Cordolature

Unità Tecnologica: 01.01
Piste ciclabili

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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Distacco

01.01.01.A02 Mancanza

01.01.01.A03 Mancanza rinterro

01.01.01.A04 Rottura

01.01.01.A05 Sporgenza

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Ripristino giunti

Cadenza: quando occorre

Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui.

01.01.01.I02 Sistemazione sporgenze

Cadenza: quando occorre

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

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Segnaletica di informazione

Unità Tecnologica: 01.01
Piste ciclabili

La segnaletica a servizio delle aree predisposte come piste ciclabili serve per guidare e disciplinare i ciclisti e fornire prescrizioni ed

utili indicazioni per l'uso. In particolare può suddividersi in: segnaletica di divieto, segnaletica di pericolo e segnaletica di indicazione. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada o da elementi inseriti nella pavimentazione differenziati per colore. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per le aree di parcheggio dei velocipedi, ecc.. Essa dovrà integrarsi con la segnaletica stradale. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo, ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Disposizione errata

01.01.02.A02 Usura segnaletica

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Ripristino segnaletica

Cadenza: ogni anno

Rifacimento delle linee usurate e della simbologia convenzionale con materiali idonei (pitture, materiali plastici, ecc.). Integrazione con la segnaletica stradale circostante.

Unità Tecnologica: 01.02

Pavimentazione in cls

I percorsi ciclopedonali possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Pavimentazioni in calcestruzzo

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Pavimentazioni in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.02

Pavimentazione in cls

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc.(se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi, i rivestimenti con additivi resinosi. A secondo delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Deposito superficiale

01.02.01.A02 Disgregazione

01.02.01.A03 Distacco

01.02.01.A04 Mancanza

01.02.01.A05 Presenza di vegetazione

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: *quando occorre*

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.

01.02.01.I02 Ripristino degli strati

Cadenza: *quando occorre*

Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici e rimozione delle parti disaggregate, riempimento con materiale inerte e successivo rivestimento di analoghe caratteristiche. Ricompattazione con rullo meccanico.

Corpo d'Opera: 02

Verde e pavimentazione in terra

Unità Tecnologiche:

° 02.01 Aree a verde

Unità Tecnologica: 02.01

Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.01.R01 Integrazione degli spazi

Classe di Requisiti: *Adattabilità degli spazi*

Classe di Esigenza: *Fruibilità*

Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.

Livello minimo della prestazione:

- Si devono prevedere almeno 9 m²/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;
- Le superfici permeabili (percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m².

02.01.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

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 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).

02.01.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le strutture di elevazione 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).

02.01.R04 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: *Visivi*

Classe di Esigenza: *Aspetto*

Le pavimentazioni devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunemente esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

02.01.R05 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le strutture di elevazione, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 02.01.01 Alberi

° 02.01.02 Arbusti e cespugli

° 02.01.03 Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata

Elemento Manutenibile: 02.01.01

Alberi

Unità Tecnologica: 02.01
Aree a verde

Si tratta di piante legnose caratterizzate da tronchi eretti e ramificati formanti una chioma posta ad una certa distanza dalla base. Gli alberi si differenziano per: tipo, specie, caratteristiche botaniche, caratteristiche ornamentali, caratteristiche agronomiche, caratteristiche ambientali e tipologia d'impiego.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.01.A01 Crescita confusa

02.01.01.A02 Malattie a carico delle piante

02.01.01.A03 Presenza di insetti

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

02.01.01.I02 Innaffiaggio

Cadenza: quando occorre

Innaffiaggio delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatori automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.01.I01 Concimazione piante

Cadenza: quando occorre

Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.

02.01.01.I03 Potatura piante

Cadenza: quando occorre

Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.

02.01.01.I04 Trattamenti antiparassitari

Cadenza: quando occorre

Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente le malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.

Elemento Manutenibile: 02.01.02**Arbusti e cespugli****Unità Tecnologica: 02.01****Aree a verde**

Si tratta di piante perenni, legnose, aventi tronco con ramificazioni prevalenti a sviluppo dalla base. Possono essere del tipo a foglia decidua o sempreverdi.

ANOMALIE RICONTRABILI**02.01.02.A01 Crescita confusa****02.01.02.A02 Malattie a carico delle piante****02.01.02.A03 Presenza di insetti****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****02.01.02.I02 Innaffiaggio****Cadenza: quando occorre**

Innaffiaggio delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure prevedersi con innaffiatori automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**02.01.02.I01 Concimazione piante****Cadenza: quando occorre**

Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.

02.01.02.I03 Potatura piante**Cadenza: quando occorre**

Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.

02.01.02.I04 Trattamenti antiparassitari

Cadenza: *quando occorre*

Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.

Elemento Manutenibile: 02.01.03

Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata

Unità Tecnologica: 02.01
Aree a verde

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. Essi hanno carattere di natura funzionale e di natura estetica.

Le pavimentazioni in terra battuta e stabilizzata si realizzano asportando gli strati superficiali di terreno organico e compattando la terra mediante l'utilizzo di un rullo. Particolarmente adatte per gli interventi di tipo naturalistico. In genere vengono utilizzati prodotti stabilizzanti composti da miscele di sali inorganici, simili alla terra battuta, ma con caratteristiche di maggiore stabilità. In genere sono composti da:

- terra vegetale;
- inerte frantumato di cava privo di polvere;
- cemento;
- stabilizzante.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.03.A01 Deposito superficiale

02.01.03.A02 Mancanza

02.01.03.A03 Presenza di vegetazione

02.01.03.A04 Disgregazione

02.01.03.A05 Alterazione cromatica

02.01.03.A06 Degrado sigillante

02.01.03.A07 Distacco

02.01.03.A08 Erosione superficiale

02.01.03.A09 Fessurazioni

02.01.03.A10 Macchie e graffi

02.01.03.A11 Perdita di elementi

02.01.03.A12 Scheggiature

02.01.03.A13 Sgretolamento

02.01.03.A14 Sollevamento e distacco dal supporto

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.03.I01 Ripristino degli strati superficiali

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli strati superficiali mediante posa di materiali stabilizzanti e successiva rullatura.

Corpo d'Opera: 03

Impianto illuminazione

Unità Tecnologiche:

° 03.01 Impianto di illuminazione

° 03.02 Illuminazione a led

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

03.01.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

Classe di Requisiti: *Visivi*

Classe di Esigenza: *Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

Classe di Requisiti: *Sicurezza d'intervento*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

03.01.R04 Accessibilità

Classe di Requisiti: *Facilità d'intervento*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R05 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R06 Comodità di uso e manovra**Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso****Classe di Esigenza: Funzionalità**

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

03.01.R07 Efficienza luminosa**Classe di Requisiti: Visivi****Classe di Esigenza: Aspetto**

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R08 Identificabilità**Classe di Requisiti: Facilità d'intervento****Classe di Esigenza: Funzionalità**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R09 Impermeabilità ai liquidi**Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento****Classe di Esigenza: Sicurezza**

I componenti degli impianti di illuminazione 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.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R10 Isolamento elettrico**Classe di Requisiti: Protezione elettrica****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R11 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: *Protezione dai rischi d'intervento*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R12 Montabilità/Smontabilità

Classe di Requisiti: *Facilità d'intervento*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R13 Regolabilità

Classe di Requisiti: *Funzionalità in emergenza*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R14 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R15 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.01.01 Lampade a vapore di sodio

° 03.01.02 Pali in acciaio

° 03.01.03 Sistema di cablaggio

Elemento Manutenibile: 03.01.01

Lampade a vapore di sodio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

Possono essere del tipo a bassa o alta pressione del vapore di sodio. Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato.

Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori.

Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.01.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione

03.01.01.A02 Avarie

03.01.01.A03 Difetti agli interruttori

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.01.I01 Sostituzione delle lampade

Cadenza: ogni 55 mesi

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Per le lampade a vapore di sodio si prevede una durata di vita media pari a 10.000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 55 mesi)

Elemento Manutenibile: 03.01.02

Pali in acciaio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

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.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

03.01.02.R01 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.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.02.R02 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

I componenti dei pali 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.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.02.R03 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: *Protezione elettrica*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.02.R04 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: *Controllabilità tecnologica*

Classe di Esigenza: *Controllabilità*

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 40.

03.01.02.R05 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

Livello minimo della prestazione:

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.01.02.A01 Anomalie del rivestimento

03.01.02.A02 Corrosione**03.01.02.A03 Difetti di messa a terra****03.01.02.A04 Difetti di serraggio****03.01.02.A05 Difetti di stabilità****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.01.02.I01 Pulizia****Cadenza:** ogni 3 mesi

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

03.01.02.I02 Sostituzione dei pali**Cadenza:** quando occorre

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

03.01.02.I03 Verniciatura**Cadenza:** quando occorre

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

Elemento Manutenibile: 03.01.03**Sistema di cablaggio****Unità Tecnologica: 03.01****Impianto di illuminazione**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

ANOMALIE RISCONTRABILI**03.01.03.A01 Anomalie degli allacci****03.01.03.A02 Anomalie delle prese****03.01.03.A03 Difetti di serraggio**

03.01.03.A04 Difetti delle canaline

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.03.I01 Rifacimento cablaggio

Cadenza: ogni 15 anni

Eeguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

03.01.03.I02 Serraggio connessione

Cadenza: quando occorre

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

Unità Tecnologica: 03.02

Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

03.02.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

Classe di Requisiti: *Visivi*

Classe di Esigenza: *Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.02.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

03.02.R03 Efficienza luminosa

Classe di Requisiti: *Visivi*

Classe di Esigenza: *Aspetto*

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.02.R04 Montabilità/Smontabilità

Classe di Requisiti: *Facilità d'intervento*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.02.01 Apparecchio a parete a led

Elemento Manutenibile: 03.02.01

Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 03.02

Illuminazione a led

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.02.01.A01 Anomalie anodo

03.02.01.A02 Anomalie catodo

03.02.01.A03 Anomalie connessioni

03.02.01.A04 Anomalie trasformatore

03.02.01.A05 Difetti di ancoraggio

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.02.01.I01 Regolazione ancoraggi

Cadenza: quando occorre

Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.

03.02.01.I02 Sostituzione diodi

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

Corpo d'Opera: 04

Opere di fognatura

Unità Tecnologiche:

° 04.01 Impianto fognario

° 04.02 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto fognario

L'impianto fognario è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque meteoriche verso il recapito finale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

04.01.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: *Acustici*

Classe di Esigenza: *Benessere*

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

Livello minimo della prestazione:

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

04.01.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: *Funzionalità tecnologica*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla vigente normativa.

04.01.R03 Efficienza

Classe di Requisiti: *Di funzionamento*

Classe di Esigenza: *Gestione*

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.

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:

° 04.01.01 Tubazioni in polietilene

Elemento Manutenibile: 04.01.01

Tubazioni in polietilene

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto fognario

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.

Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm² della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

04.01.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

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.

04.01.01.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

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

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

04.01.01.A01 Accumulo di grasso

04.01.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

04.01.01.A03 Erosione

04.01.01.A04 Incrostazioni

04.01.01.A05 Odori sgradevoli

04.01.01.A06 Penetrazione di radici

04.01.01.A07 Sedimentazione

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

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

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 04.02.01 Pozzetti e caditoie

Elemento Manutenibile: 04.02.01

Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto.

I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

04.02.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Livello minimo della prestazione:

La portata dei pozzetti viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Il pozzetto deve essere montato in modo da essere ermetico all'acqua che deve entrare solo dalla griglia; la portata è ricavata dal massimo afflusso possibile in conformità ai requisiti specificati nel prospetto 3 della norma UNI EN 1253-1.

04.02.01.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass.

Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

04.02.01.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

Classe di Requisiti: Olfattivi

Classe di Esigenza: Benessere

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

Livello minimo della prestazione:

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.

04.02.01.R04 Pulibilità

Classe di Requisiti: Di manutenibilità

Classe di Esigenza: Gestione

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm³ di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm³ delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

04.02.01.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**Classe di Requisiti: Di stabilità****Classe di Esigenza: Sicurezza**

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo:

- 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi;
- pausa di 60 secondi;
- 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi;
- pausa di 60 secondi.

Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h. La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

04.02.01.R06 Resistenza meccanica**Classe di Requisiti: Di stabilità****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

Livello minimo della prestazione:

I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:

- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);
- K 3 (aree senza traffico veicolare);
- L15 (aree con leggero traffico veicolare);
- M 125 (aree con traffico veicolare).

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.02.01.A01 Difetti ai raccordi o alle tubazioni

04.02.01.A02 Difetti dei chiusini

04.02.01.A03 Erosione

04.02.01.A04 Intasamento

04.02.01.A05 Odori sgradevoli

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.02.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi

Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Corpo d'Opera: 05

Strutture in cemento armato

Unità Tecnologiche:

° 05.01 Opere di fondazioni superficiali

° 05.02 Opere di sostegno e contenimento

Unità Tecnologica: 05.01

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

05.01.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni superficiali dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.

Livello minimo della prestazione:

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

05.01.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni superficiali 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, la normativa dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

05.01.R03 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni superficiali a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

05.01.R04 Resistenza al gelo

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni superficiali non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

05.01.R05 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni superficiali 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.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 05.01.01 Cordoli in c.a.

° 05.01.02 Platee in c.a.

Elemento Manutenibile: 05.01.01

Cordoli in c.a.

Unità Tecnologica: 05.01

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate generalmente per edifici in muratura e/o per consolidare fondazioni esistenti che devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base del muro, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

05.01.01.A01 Cedimenti

05.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

05.01.01.A03 Distacchi murari

05.01.01.A04 Distacco

05.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

05.01.01.A06 Fessurazioni

05.01.01.A07 Lesioni

05.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

05.01.01.A09 Penetrazione di umidità

05.01.01.A10 Rigonfiamento

05.01.01.A11 Umidità

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

05.01.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

Elemento Manutenibile: 05.01.02

Platee in c.a.

Unità Tecnologica: 05.01

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

ANOMALIE RISCONTRABILI

05.01.02.A01 Cedimenti

05.01.02.A02 Deformazioni e spostamenti

05.01.02.A03 Distacchi murari

05.01.02.A04 Distacco

05.01.02.A05 Esposizione dei ferri di armatura

05.01.02.A06 Fessurazioni

05.01.02.A07 Lesioni

05.01.02.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

05.01.02.A09 Penetrazione di umidità

05.01.02.A10 Rigonfiamento

05.01.02.A11 Umidità

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

05.01.02.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la

perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

Unità Tecnologica: 05.02

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

05.02.R01 Stabilità

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

05.02.R02 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 05.02.02 <nuovo> Elemento Manutenibile...

° 05.02.01 Muro a mensola

Elemento Manutenibile: 05.02.02

<nuovo> Elemento Manutenibile...

Unità Tecnologica: 05.02**Opere di sostegno e contenimento****Elemento Manutenibile: 05.02.01****Muro a mensola****Unità Tecnologica: 05.02****Opere di sostegno e contenimento**

Il muro a mensola è un'opera di sostegno costituita da elementi strutturali con comportamento a mensola, in cui dal nodo di incastro si dipartono le solette di fondazione (di monte e/o di valle) ed il paramento di elevazione. La struttura sfrutta anche il peso del terreno che grava sulla fondazione per la stabilità al ribaltamento ed alla traslazione orizzontale. Generalmente sono realizzati in cls armato gettato in opera, elementi prefabbricati in c.a. o con blocchi cassero in c.a.. Tutte le parti del muro sono armate in modo da resistere a flessione e taglio.

ANOMALIE RISCONTRABILI***05.02.01.A01 Corrosione******05.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti******05.02.01.A03 Distacco******05.02.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura******05.02.01.A05 Fenomeni di schiacciamento******05.02.01.A06 Fessurazioni******05.02.01.A07 Lesioni******05.02.01.A08 Mancanza******05.02.01.A09 Presenza di vegetazione******05.02.01.A10 Principi di ribaltamento******05.02.01.A11 Principi di scorrimento***

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

05.02.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

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

INDICE

01	Pista ciclopedonale	pag.	3
01.01	Piste ciclabili		4
01.01.01	Cordolature		6
01.01.02	Segnaletica di informazione		6
01.02	Pavimentazione in cls		8
01.02.01	Pavimentazioni in calcestruzzo		9
02	Verde e pavimentazione in terra	pag.	11
02.01	Aree a verde		12
02.01.01	Alberi		14
02.01.02	Arbusti e cespugli		15
02.01.03	Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata		16
03	Impianto illuminazione	pag.	18
03.01	Impianto di illuminazione		19
03.01.01	Lampade a vapore di sodio		22
03.01.02	Pali in acciaio		22
03.01.03	Sistema di cablaggio		24
03.02	Illuminazione a led		26
03.02.01	Apparecchio a parete a led		28
04	Opere di fognatura	pag.	29
04.01	Impianto fognario		30
04.01.01	Tubazioni in polietilene		31
04.02	Impianto di smaltimento acque meteoriche		33
04.02.01	Pozzetti e caditoie		34
05	Strutture in cemento armato	pag.	37
05.01	Opere di fondazioni superficiali		38
05.01.01	Cordoli in c.a.		40
05.01.02	Platee in c.a.		41
05.02	Opere di sostegno e contenimento		43
05.02.02	<nuovo> Elemento Manutenibile...		44
05.02.01	Muro a mensola		44

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini

Comune di Bariano
Provincia di Bergamo

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo – Romano di Lombardia e Bariano

COMMITTENTE: Parco Regionale del Serio

Bergamo, 21/02/2014

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini

Acustici

04 - Opere di fognatura

04.01 - Impianto fognario

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.01	Impianto fognario
04.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Adattabilità degli spazi

02 - Verde e pavimentazione in terra
02.01 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.01	Aree a verde
02.01.R01	Requisito: Integrazione degli spazi

Controllabilità tecnologica

03 - Impianto illuminazione

03.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01.02	Pali in acciaio
03.01.02.R04	Requisito: Resistenza alla corrosione

Di funzionamento

04 - Opere di fognatura

04.01 - Impianto fognario

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.01	Impianto fognario
04.01.R03	Requisito: Efficienza

Di manutenibilità

04 - Opere di fognatura
04.02 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.02.01	Pozzetti e caditoie
04.02.01.R04	Requisito: Pulibilità

Di stabilità

01 - Pista ciclopedonale

01.02 - Pavimentazione in cls

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02.01	Pavimentazioni in calcestruzzo
01.02.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica

02 - Verde e pavimentazione in terra

02.01 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.01	Aree a verde
02.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica

03 - Impianto illuminazione

03.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R14	Requisito: Resistenza meccanica
03.01.02	Pali in acciaio
03.01.02.R05	Requisito: Resistenza meccanica

04 - Opere di fognatura

04.02 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.02.01	Pozzetti e caditoie
04.02.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
04.02.01.R05	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
04.02.01.R06	Requisito: Resistenza meccanica

05 - Strutture in cemento armato

05.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
05.01	Opere di fondazioni superficiali
05.01.R05	Requisito: Resistenza meccanica

05.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
05.02	Opere di sostegno e contenimento
05.02.R01	Requisito: Stabilità
05.02.R02	Requisito: Resistenza alla trazione

Facilità d'intervento

03 - Impianto illuminazione

03.01 - Impianto di illuminazione
--

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R04	Requisito: Accessibilità
03.01.R08	Requisito: Identificabilità
03.01.R12	Requisito: Montabilità/Smontabilità

03.02 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.02	Illuminazione a led
03.02.R04	Requisito: Montabilità/Smontabilità

Funzionalità d'uso

03 - Impianto illuminazione

03.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
03.01.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra
03.01.02	Pali in acciaio
03.01.02.R01	Requisito: Efficienza luminosa
03.01.02.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

03.02 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.02	Illuminazione a led
03.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

04 - Opere di fognatura

04.02 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.02.01	Pozzetti e caditoie
04.02.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata

Funzionalità in emergenza

03 - Impianto illuminazione

03.01 - Impianto di illuminazione
--

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R13	Requisito: Regolabilità

Funzionalità tecnologica

04 - Opere di fognatura
04.01 - Impianto fognario

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.01	Impianto fognario
04.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
04.01.01	Tubazioni in polietilene
04.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

Olfattivi

04 - Opere di fognatura
04.02 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.02.01	Pozzetti e caditoie
04.02.01.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli

Protezione dagli agenti chimici ed organici

02 - Verde e pavimentazione in terra
02.01 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.01	Aree a verde
02.01.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
02.01.R05	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici

03 - Impianto illuminazione
03.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R05	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
03.01.R15	Requisito: Stabilità chimico reattiva

05 - Strutture in cemento armato
05.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
05.01	Opere di fondazioni superficiali
05.01.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
05.01.R03	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici
05.01.R04	Requisito: Resistenza al gelo

Protezione dai rischi d'intervento

03 - Impianto illuminazione

03.01 - Impianto di illuminazione
--

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R11	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

Protezione elettrica

03 - Impianto illuminazione

03.01 - Impianto di illuminazione
--

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R10	Requisito: Isolamento elettrico
03.01.02	Pali in acciaio
03.01.02.R03	Requisito: Isolamento elettrico

05 - Strutture in cemento armato

05.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
05.01	Opere di fondazioni superficiali
05.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Sicurezza d'intervento

03 - Impianto illuminazione

03.01 - Impianto di illuminazione
--

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
03.01.R09	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

Sicurezza d'uso

01 - Pista ciclopedonale

01.01 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Piste ciclabili
01.01.R01	Requisito: Accessibilità in sicurezza
01.01.R02	Requisito: Adeguamento geometrico in funzione del raggio di curvatura

Visivi

02 - Verde e pavimentazione in terra
02.01 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.01	Aree a verde
02.01.R04	Requisito: Regolarità delle finiture

03 - Impianto illuminazione
03.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01	Impianto di illuminazione
03.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
03.01.R07	Requisito: Efficienza luminosa

03.02 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.02	Illuminazione a led
03.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
03.02.R03	Requisito: Efficienza luminosa

04 - Opere di fognatura
04.01 - Impianto fognario

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.01.01	Tubazioni in polietilene
04.01.01.R02	Requisito: Regolarità delle finiture

INDICE

Elenco Classe di Requisiti:

Acustici	pag.	2
Adattabilità degli spazi	pag.	3
Controllabilità tecnologica	pag.	4
Di funzionamento	pag.	5
Di manutenibilità	pag.	6
Di stabilità	pag.	7
Facilità d'intervento	pag.	9
Funzionalità d'uso	pag.	10
Funzionalità in emergenza	pag.	11
Funzionalità tecnologica	pag.	12
Olfattivi	pag.	13
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	14
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	15
Protezione elettrica	pag.	16
Sicurezza d'intervento	pag.	17
Sicurezza d'uso	pag.	18
Visivi	pag.	19

IL TECNICO

Ing. Ugo Negrini

Comune di Bariano
Provincia di Bergamo

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo – Romano di Lombardia e Bariano

COMMITTENTE: Parco Regionale del Serio

Bergamo, 21/02/2014

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini

01 - Pista ciclopedonale**01.01 - Piste ciclabili**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Cordolature		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
01.01.02	Segnaletica di informazione		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi

01.02 - Pavimentazione in cls

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Pavimentazioni in calcestruzzo		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 6 mesi

02 - Verde e pavimentazione in terra**02.01 - Aree a verde**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.01.01	Alberi		
02.01.01.C02	Controllo: Controllo malattie	Aggiornamento	ogni settimana
02.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi
02.01.02	Arbusti e cespugli		
02.01.02.C02	Controllo: Controllo malattie	Aggiornamento	ogni settimana
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi
02.01.03	Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 2 mesi

03 - Impianto illuminazione**03.01 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.01.01	Lampade a vapore di sodio		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
03.01.02	Pali in acciaio		
03.01.02.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti	Ispezione	ogni 3 mesi
03.01.02.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
03.01.03	Sistema di cablaggio		
03.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno

03.02 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.02.01	Apparecchio a parete a led		
03.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

04 - Opere di fognatura**04.01 - Impianto fognario**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.01	Tubazioni in polietilene		
04.01.01.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole	Controllo	ogni 12 mesi
04.01.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.01.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi

04.02 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.02.01	Pozzetti e caditoie		
04.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

05 - Strutture in cemento armato**05.01 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.01	Cordoli in c.a.		
05.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi
05.01.02	Platee in c.a.		
05.01.02.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

05.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.02.01	Muro a mensola		
05.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

INDICE

01 Pista ciclopedonale		pag.	2
01.01	Piste ciclabili		2
01.01.01	Cordolature		2
01.01.02	Segnaletica di informazione		2
01.02	Pavimentazione in cls		2
01.02.01	Pavimentazioni in calcestruzzo		2
02 Verde e pavimentazione in terra		pag.	3
02.01	Aree a verde		3
02.01.01	Alberi		3
02.01.02	Arbusti e cespugli		3
02.01.03	Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata		3
03 Impianto illuminazione		pag.	4
03.01	Impianto di illuminazione		4
03.01.01	Lampade a vapore di sodio		4
03.01.02	Pali in acciaio		4
03.01.03	Sistema di cablaggio		4
03.02	Illuminazione a led		4
03.02.01	Apparecchio a parete a led		4
04 Opere di fognatura		pag.	5
04.01	Impianto fognario		5
04.01.01	Tubazioni in polietilene		5
04.02	Impianto di smaltimento acque meteoriche		5
04.02.01	Pozzetti e caditoie		5
05 Strutture in cemento armato		pag.	6
05.01	Opere di fondazioni superficiali		6
05.01.01	Cordoli in c.a.		6
05.01.02	Platee in c.a.		6
05.02	Opere di sostegno e contenimento		6
05.02.01	Muro a mensola		6

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini

Comune di Bariano
Provincia di Bergamo

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo – Romano di Lombardia e Bariano

COMMITTENTE: Parco Regionale del Serio

Bergamo, 21/02/2014

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini

01 - Pista ciclopedonale**01.01 - Piste ciclabili**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Cordolature	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino giunti	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Sistemazione sporgenze	quando occorre
01.01.02	Segnaletica di informazione	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino segnaletica	ogni anno

01.02 - Pavimentazione in cls

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Pavimentazioni in calcestruzzo	
01.02.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
01.02.01.I02	Intervento: Ripristino degli strati	quando occorre

02 - Verde e pavimentazione in terra

02.01 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.01.01	Alberi	
02.01.01.I01	Intervento: Concimazione piante	quando occorre
02.01.01.I02	Intervento: Innaffiaggio	quando occorre
02.01.01.I03	Intervento: Potatura piante	quando occorre
02.01.01.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari	quando occorre
02.01.02	Arbusti e cespugli	
02.01.02.I01	Intervento: Concimazione piante	quando occorre
02.01.02.I02	Intervento: Innaffiaggio	quando occorre
02.01.02.I03	Intervento: Potatura piante	quando occorre
02.01.02.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari	quando occorre
02.01.03	Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata	
02.01.03.I01	Intervento: Ripristino degli strati superficiali	quando occorre

03 - Impianto illuminazione**03.01 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
03.01.01	Lampade a vapore di sodio	
03.01.01.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 55 mesi
03.01.02	Pali in acciaio	
03.01.02.I02	Intervento: Sostituzione dei pali	quando occorre
03.01.02.I03	Intervento: Verniciatura	quando occorre
03.01.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 3 mesi
03.01.03	Sistema di cablaggio	
03.01.03.I02	Intervento: Serraggio connessione	quando occorre
03.01.03.I01	Intervento: Rifacimento cablaggio	ogni 15 anni

03.02 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
03.02.01	Apparecchio a parete a led	
03.02.01.I01	Intervento: Regolazione ancoraggi	quando occorre
03.02.01.I02	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre

04 - Opere di fognatura**04.01 - Impianto fognario**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
04.01.01	Tubazioni in polietilene	
04.01.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi

04.02 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
04.02.01	Pozzetti e caditoie	
04.02.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

05 - Strutture in cemento armato**05.01 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.01.01	Cordoli in c.a.	
05.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
05.01.02	Platee in c.a.	
05.01.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

05.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.02.01	Muro a mensola	
05.02.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

INDICE

01 Pista ciclopedonale		pag.	2
01.01	Piste ciclabili		2
01.01.01	Cordolature		2
01.01.02	Segnaletica di informazione		2
01.02	Pavimentazione in cls		2
01.02.01	Pavimentazioni in calcestruzzo		2
02 Verde e pavimentazione in terra		pag.	3
02.01	Aree a verde		3
02.01.01	Alberi		3
02.01.02	Arbusti e cespugli		3
02.01.03	Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata		3
03 Impianto illuminazione		pag.	4
03.01	Impianto di illuminazione		4
03.01.01	Lampade a vapore di sodio		4
03.01.02	Pali in acciaio		4
03.01.03	Sistema di cablaggio		4
03.02	Illuminazione a led		4
03.02.01	Apparecchio a parete a led		4
04 Opere di fognatura		pag.	5
04.01	Impianto fognario		5
04.01.01	Tubazioni in polietilene		5
04.02	Impianto di smaltimento acque meteoriche		5
04.02.01	Pozzetti e caditoie		5
05 Strutture in cemento armato		pag.	6
05.01	Opere di fondazioni superficiali		6
05.01.01	Cordoli in c.a.		6
05.01.02	Platee in c.a.		6
05.02	Opere di sostegno e contenimento		6
05.02.01	Muro a mensola		6

IL TECNICO
Ing. Ugo Negrini