

COMMITTENTE



Città metropolitana  
di Venezia



PROGETTO

## PIANO INTEGRATO METROPOLITANO EX ART 21 DL 152/21 - PNRR M5C2 INTERVENTO 2.2.

BOSCO DELLO SPORT

Intervento **I01** - Completamento della nuova  
viabilità di Tessera-Aeroporto

PROGETTISTA



**STUDIO MARTINI INGEGNERIA Srl**

31021 Mogliano Veneto (TV) - Italia  
via Toti dal Monte, 33  
Tel. +39 041 590 02 77  
Fax +39 041 590 49 32  
[www.martiniingegneria.it](http://www.martiniingegneria.it)  
[info@martiniingegneria.it](mailto:info@martiniingegneria.it)

EMISSIONE

## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

(di cui agli artt. 44 e 48 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108, delle prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza e dell'aggiornamento dello studio del traffico).

TITOLO ELABORATO

**DOCUMENTI TECNICO ECONOMICI**

Piano preliminare di manutenzione dell'opera  
e delle sue parti

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
a	18/03/22	I01-PFTE-W-011-A	Prima emissione	F. C.	A. M.
b	18/11/22	I01-PFTE-W-011-B	Revisione Novembre 2022	F. C.	A. M.
c	21/12/22	I01-PFTE-W-011-C	Revisione Dicembre 2022	F. C.	A. M.
d					
e					
f					
g					
h					

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:  
Ing. Roberto Di Bussolo

ELABORATO N.

**W-011**

DATA: 21/12/2022	SCALA: -	FILE: I01-PFTE-W-011-C	N. INTERVENTO I01
PROGETTO F. Capo	DISEGNO F. Capo	VERIFICA L. Feltrin	APPROVAZIONE A. Martini

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **COMUNE DI VENEZIA**  
Provincia di:  
OGGETTO: IL BOSCO DELLO SPORT

## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

## **IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'**

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Piste ciclabili
- 01.02 Strade
- 01.03 Segnaletica stradale orizzontale
- 01.04 Segnaletica stradale verticale
- 01.05 Impianto fognario e di depurazione
- 01.06 Impianto di illuminazione
- 01.07 Illuminazione a led
- 01.08 Impianto di messa a terra
- 01.09 Impianto elettrico
- 01.10 Opere di fondazioni profonde
- 01.11 Strutture in elevazione in c.a.
- 01.12 Opere di sostegno e contenimento
- 01.13 Sistemi di sicurezza stradale
- 01.14 Ponti e viadotti

## **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 essere realizzate:

- in sede propria ad unico o doppio senso di marcia;
- su corsia riservata ricavata dalla carreggiata stradale;
- su corsia riservata ricavata dal marciapiede.

Più precisamente 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.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.01.01 Caditoie
- 01.01.02 Cordolature
- 01.01.03 Dispositivi di ingresso e di uscita
- 01.01.04 Pavimentazione in asfalto
- 01.01.05 Strisce di demarcazione
- 01.01.06 Segnaletica di informazione

## Caditoie

**Unità Tecnologica: 01.01****Piste ciclabili**

Si tratta di elementi inseriti in prossimità delle piste ciclabili con funzione di captazione e deflusso delle acque meteoriche. Le caditoie possono essere inserite al lato dei marciapiedi o tra il percorso ciclabile e la corsia veicolare. La loro forma può variare a seconda dell'utilizzo: quadrata, a bocca di lupo e lineare. Inoltre possono essere in materiali diversi, quali, cls prefabbricato, ghisa, ecc..

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## 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. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.

### 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.

## Dispositivi di ingresso e di uscita

**Unità Tecnologica: 01.01****Piste ciclabili**

I dispositivi di ingresso e di uscita per piste ciclabili sono spazi di raccordo e di integrazione con le aree pedonali e stradali che consentono un uso razionale ed in sicurezza dei percorsi a servizio dei velocipedi e dei ciclisti. In genere gli accessi e le uscite sono costituiti da rampe realizzate con pendenza adeguata e superfici antisdrucciolo.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Periodicamente va controllata la pavimentazione e, in caso di parti rovinate, sostituita con elementi idonei senza alterare la pendenza di accesso e di uscita. Evitare l'inserimento di feritoie e griglie lungo le superfici ciclabili.

## Pavimentazione in asfalto



La pavimentazione in asfalto per piste ciclabili è un tipo di rivestimento con strato riportato antiusura e additivi bituminosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti di elementi in strisce di larghezza variabile.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Particolare attenzione va posta nella cura delle pendenze e nell'integrazione con altri elementi della strada (spazi pedonali, marciapiedi, aiuole, tappeti erbosi, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Evitare l'inserimento di feritoie e griglie lungo le superfici ciclabili.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.05**

### **Strisce di demarcazione**

Si tratta di elementi delimitanti la parte ciclabile da altri spazi (pedonali, per il traffico autoveicolare, ecc.). Possono essere realizzate con elementi inseriti nella stessa pavimentazione (bocchetti di colore diverso) o in alternativa mediante pitture e/o bande adesive.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Devono essere realizzati con materiali resistenti all'usura e ai fattori climatici. Periodicamente provvedere alla pulizia e rimozione di depositi lungo i percorsi interessati o a secondo dei materiali alla sostituzione e/o al loro ripristino. Tenere conto della simbologia convenzionale integrata con la segnaletica stradale.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.06**

### **Segnaletica di informazione**

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.

## **Strade**

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.02.01 Pavimentazione stradale in bitumi

## **Pavimentazione stradale in bitumi**

**Unità Tecnologica: 01.02****Strade**

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

## **Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsfere di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conforme alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.03.01 Attraversamenti pedonali
- 01.03.02 Strisce longitudinali
- 01.03.03 Strisce trasversali
- 01.03.04 Vernici segnaletiche

## Attraversamenti pedonali

**Unità Tecnologica: 01.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebraure con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli. Essi hanno una lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e a quelle urbane di quartiere, mentre sulle altre strade la lunghezza non deve essere inferiore a 4 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è fissata in 50 cm. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Strisce longitudinali

**Unità Tecnologica: 01.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Strisce trasversali

**Unità Tecnologica: 01.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei

segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Elemento Manutenibile: 01.03.04

### Vernici segnaletiche

Unità Tecnologica: 01.03

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di vernici sintetiche rifrangenti, specifiche per la realizzazione ed il rifacimento della segnaletica orizzontale (delimitazione delle carreggiate, linee spartitraffico, strisce pedonali, linee di demarcazione delle aree di parcheggio, ecc.). Hanno una buona aderenza al supporto ed una elevata resistenza all'abrasione ed all'usura. Sono composte da pigmenti sintetici ed altri contenuti (biossido di titanio, microsfere di vetro totali, microsfere di vetro sferiche, ecc.).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## **Segnaletica stradale verticale**

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.04.01 Cartelli segnaletici
- 01.04.02 Cavalletti porta segnali mobili
- 01.04.03 Segnali stradali a led retroilluminati
- 01.04.04 Sostegni, supporti e accessori vari

## **Cartelli segnaletici**

**Unità Tecnologica: 01.04****Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

## **Cavalletti porta segnali mobili**

**Unità Tecnologica: 01.04****Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi utilizzati per sostenere segnaletica mobile posta in prossimità di cantieri stradali.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente l'assenza di anomalie e provvedere al ripristino di eventuali elementi non idonei. L'installazione della segnaletica dovrà avvenire nel rispetto del codice della strada e dei regolamenti di viabilità dell'ente gestore.

## **Segnali stradali a led retroilluminati**

**Unità Tecnologica: 01.04****Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di segnali verticali a retroilluminazione a LED, composti da profilo perimetrale in alluminio estruso e da lastre piatte contrapposte in alluminio che fungono da supporto alla pellicola di classe 2<sup>a</sup> e da fondo di contrasto per una migliore visualizzazione dei led. In genere sono provvisti di sensore fotoelettrico di luminosità ambientale per la regolamentazione dell'intensità luminosa.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Assicurarsi che gli elementi segnaletici siano conformi alla UNI EN12899-1-2-3-4-5. Controllare periodicamente l'assenza di anomalie e provvedere al ripristino di eventuali elementi non idonei. L'installazione della segnaletica dovrà avvenire nel rispetto del codice della strada e dei regolamenti di viabilità dell'ente gestore.

## **Sostegni, supporti e accessori vari**



Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

---

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici. Provvedere periodicamente mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi di ripristino vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

## **Impianto fognario e di depurazione**

L'impianto fognario è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque reflue (acque bianche, nere, meteoriche) verso l'impianto di depurazione.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.05.01 Tubazioni in polietilene
- 01.05.02 Tubazioni in cls
- 01.05.03 Pozzetti sifonati grigliati
- 01.05.04 Pozzetti di scarico

## **Tubazioni in polietilene**

**Unità Tecnologica: 01.05****Impianto fognario e di depurazione**

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/cm<sup>2</sup> 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.

## **Tubazioni in cls**

**Unità Tecnologica: 01.05****Impianto fognario e di depurazione**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

Le tubazioni possono essere realizzate in cls che secondo le norme DIN 4032 possono essere di 5 tipi con giunti ad incastro o a bicchiere:

- tipo C: circolare senza piede;
- tipo CR: circolare senza piede rinforzato;
- tipo CP: circolare con piede;
- tipo CPR: circolare con piede rinforzato;
- tipo OP: ovoidale con piede.

La presenza del piede rende più agevole la posa in opera. I tubi sono normalmente lunghi 1 m anche se sono consentite lunghezze maggiori a patto che siano divisibili per 0,5 m.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il diametro interno, lo spessore della parete, la lunghezza interna della canna e le caratteristiche geometriche del giunto devono essere conformi alla documentazione di fabbrica.

## **Pozzetti sifonati grigliati**

**Unità Tecnologica: 01.05****Impianto fognario e di depurazione**

I pozzetti grigliati hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da strade, pluviali, piazzali, ecc.; le acque reflue passano attraverso la griglia superficiale e da questa cadono poi sul fondo del pozzetto. Questi pozzetti sono dotati di un sifone per impedire il passaggio di odori sgradevoli in modo da garantire igiene e salubrità.

Possono essere del tipo con scarico sia laterale e sia verticale.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare la classe di carico in particolare per l'uso in prossimità di superfici stradali secondo le seguenti classi:

- gruppo 1 minimo classe A 15 carico di rottura > 15 kN (aree che possono essere utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti);
- gruppo 2 minimo classe B 125 carico di rottura > 125 kN (percorsi pedonali, aree pedonali, parcheggi per auto privati o parcheggi auto multipiano);
- gruppo 3 minimo classe C 250 carico di rottura > 150 kN (aree non esposte a traffico di banchine e lati cordolo);
- gruppo 4 minimo classe D 400 carico di rottura > 400 kN (strade rotabili, banchine e aree di parcheggio per tutti i veicoli stradali);
- gruppo 5 minimo classe E 600 carico di rottura > 600 kN (aree soggette a carichi su grandi ruote quali strade di porti e darsene);
- gruppo 6 minimo classe F 900 carico di rottura > 900 kN (aree soggette a carichi da ruote particolarmente grandi quali pavimentazioni per velivoli).

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

### Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto fognario e di depurazione

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

- 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.

## **Impianto di illuminazione**

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. 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.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.06.01 Pali in acciaio
- ° 01.06.02 Plinto

## **Pali in acciaio**

**Unità Tecnologica: 01.06****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.

## **Plinto**

**Unità Tecnologica: 01.06****Impianto di illuminazione**

Plinto per installazione palo

## **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 più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.07.01 Lampione stradale a led
- ° 01.07.02 Apparecchio a parete a led

## Lampione stradale a led

**Unità Tecnologica: 01.07****Illuminazione a led**

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Apparecchio a parete a led

**Unità Tecnologica: 01.07****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.



## **Impianto di messa a terra**

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti elettricamente definiti con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.08.01 Conduttori di protezione
- ° 01.08.02 Sistema di dispersione

## **Conduttori di protezione**

**Unità Tecnologica: 01.08****Impianto di messa a terra**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

## **Sistema di dispersione**

**Unità Tecnologica: 01.08****Impianto di messa a terra**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati: per la bandella piattine di sezione 30x40 mm, per motivi di rigidità metallica. Per le coperture metalliche gli spessori non devono essere inferiori a 10-20 mm per scongiurare perforazioni catalitiche. Una sezione doppia di quella degli organi di captazione si utilizza per le grondaie e le ringhiere; per le tubazioni e i contenitori in metallo si devono adoperare spessori di 2,5 mm che arrivano a 4,5 mm per recipienti di combustibili. Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

## **Impianto elettrico**

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.09.01 Canalizzazioni in PVC
- ° 01.09.02 Contattore
- ° 01.09.03 Fusibili
- ° 01.09.04 Interruttori
- ° 01.09.05 Prese e spine
- ° 01.09.06 Quadri di bassa tensione
- ° 01.09.07 Sezionatore
- ° 01.09.08 Sistemi di cablaggio

## Canalizzazioni in PVC

**Unità Tecnologica: 01.09****Impianto elettrico**

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

## Contattore

**Unità Tecnologica: 01.09****Impianto elettrico**

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il contattore rende possibile:

- interrompere grandi correnti monofase o polifase operando su un ausiliario di comando attraversato da bassa corrente;
- garantire sia il servizio ad intermittenza che quello continuo;
- realizzare a distanza un comando manuale o automatico per mezzo di cavi di piccola sezione;
- aumentare i posti di comando collocandoli vicino all'operatore.

Altri vantaggi del contattore sono: la robustezza e l'affidabilità in quanto non contiene meccanismi delicati; è adattabile velocemente e facilmente alla tensione di alimentazione del circuito di comando; in caso di interruzione della corrente assicura, attraverso un comando con pulsanti ad impulso, la sicurezza del personale contro gli avviamenti intempestivi; se non sono state prese le opportune precauzioni, agevola la distribuzione dei posti di arresto di emergenza e di asservimento impedendo la messa in moto dell'apparecchio; protegge il ricevitore dalle cadute di tensione consistenti.

## Fusibili

**Unità Tecnologica: 01.09****Impianto elettrico**

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su

appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che i fusibili installati siano idonei rispetto all'impianto. Verificare che i fusibili siano installati correttamente in modo da evitare guasti all'impianto.

### Elemento Manutenibile: 01.09.04

## Interruttori

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF<sub>6</sub> di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

#### 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. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

### Elemento Manutenibile: 01.09.05

## Prese e spine

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

#### 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. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

### Elemento Manutenibile: 01.09.06

## Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

Elemento Manutenibile: 01.09.07

## Sezionatore

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

Elemento Manutenibile: 01.09.08

## Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

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.

## **Opere di fondazioni profonde**

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 profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde 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.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.10.01 Pali trivellati
- 01.10.02 Plinti su pali trivellati

## **Pali trivellati**

**Unità Tecnologica: 01.10****Opere di fondazioni profonde**

I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sottosuolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche.

### **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.

## **Plinti su pali trivellati**

**Unità Tecnologica: 01.10****Opere di fondazioni profonde**

In generale si tratta di fondazioni su pali sospesi, impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove le teste dei pali vengono collegate ai plinti isolati. I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sottosuolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche.

### **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.



## **Strutture in elevazione in c.a.**

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.11.01 Pareti
- 01.11.02 Solette

## Pareti

**Unità Tecnologica: 01.11****Strutture in elevazione in c.a.**

Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza.

Possono avere andamenti rettilineo e/o con geometrie diverse. In generale le pareti delimitano confini verticali di ambienti. Inoltre le pareti di un edificio si possono classificare in:

- pareti portanti, che sostengono e scaricano a terra il peso delle costruzioni (in genere quelle perimetrali, che delimitano e separano gli ambienti interni da quelli esterni);
- pareti non portanti (che sostengono soltanto il peso proprio).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## Solette

**Unità Tecnologica: 01.11****Strutture in elevazione in c.a.**

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m<sup>2</sup>). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## **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 terra-muro.

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).

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.12.01 Muretti di sostegno
- ° 01.12.02 Muro in terra rinforzata

## **Muretti di sostegno**

**Unità Tecnologica: 01.12****Opere di sostegno e contenimento**

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. I muri di controripa sono quelli addossati a pareti di trincee con forti inclinazioni. Il tipo di realizzazione è nella maggior parte dei casi a sezione trapezia con inclinazione ed altezza dei paramenti diversa. Essi possono essere realizzati in:

- cls.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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.

Provvedere al ripristino degli elementi per le opere realizzate in pietrame (con o senza ricorsi), in particolare, dei giunti, dei riquadri, delle lesene, ecc..

## **Muro in terra rinforzata**

**Unità Tecnologica: 01.12****Opere di sostegno e contenimento**

Le strutture in terra rinforzata rappresentano una alternativa tecnico-strutturale a classici muri di cemento armato e/o cellulari prefabbricati, rispetto ai quali offrono maggiore economia di realizzazione oltre che un minor impatto ambientale. In particolare su terreni di bassa portanza ed elevata deformabilità riescono a fornire ottime prestazioni. Essi trovano svariate applicazioni in diverse modalità:

- rinforzi con reti metalliche a doppia torsione.
- rinforzi con geogriglie in poliestere ad alta tenacità, ecc.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Nelle fasi di posa controllare la perfetta aderenza tra gli elementi di rinforzo ed il terreno naturale per evitare mancati inerbimenti. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

## **Sistemi di sicurezza stradale**

Ai sistemi di sicurezza stradale appartengono quei dispositivi il cui scopo è quello di contenere e limitare le eventuali fuoriuscite di veicoli dalla carreggiata stradale. Essi hanno inoltre la funzione di protezione degli utenti di percorsi ed aree adiacenti agli spazi della carreggiata stradale. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.13.01 Barriere di sicurezza stradale

## **Barriere di sicurezza stradale**

**Unità Tecnologica: 01.13****Sistemi di sicurezza stradale**

Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili. Sono generalmente realizzate in acciaio zincato a caldo. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti, nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. Ai fini della omologazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti. Le barriere omologate sono inserite in un catalogo, suddiviso per soluzioni tipologiche, con l'indicazione delle varie possibilità di impiego. Il catalogo è curato ed aggiornato periodicamente dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato circolazione e traffico, ed è messo a disposizione degli operatori del settore della progettazione, costruzione e manutenzione di strade.

## **Ponti e viadotti**

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.14.01 Appoggi
- 01.14.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- 01.14.03 Casseformi variabili
- 01.14.04 Giunti di dilatazione stradali
- 01.14.05 Impalcati
- 01.14.06 Impermeabilizzazioni
- 01.14.07 Lastre predalles autoportanti in c.a.
- 01.14.08 Pacchetti stradali
- 01.14.09 Pile
- 01.14.10 Sistemi smaltimento acque
- 01.14.11 Solette
- 01.14.12 Spalle
- 01.14.13 Velette

## Appoggi

**Unità Tecnologica: 01.14****Ponti e viadotti**

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

## Barriere di sicurezza per opere d'arte

**Unità Tecnologica: 01.14****Ponti e viadotti**

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei viadotti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Possono prevedersi protezioni aggiuntive per pedoni e/o altri utenti della strada. Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. Ai fini della omologazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti. Le barriere omologate sono inserite in un catalogo, suddiviso per soluzioni tipologiche, con l'indicazione delle varie possibilità di impiego. Il catalogo è curato ed aggiornato periodicamente dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato circolazione e traffico, ed è messo a disposizione degli operatori del settore della progettazione, costruzione e manutenzione di strade.

## Casseformi variabili

**Unità Tecnologica: 01.14****Ponti e viadotti**

Si tratta di sistemi di cassaformi modulari composti da una struttura monolitica movimentabile, realizzata mediante incastellatura traslabile in acciaio, per la realizzazione di viadotti.

La traslazione delle cassaformi avviene generalmente mediante l'utilizzo di rulli orientabili, posizionati sugli attacchi bullonati ai pilastri provvisori in carpenteria metallica e saldati sulle travi principali del ponte, che rendono la movimentazione, verso il conio successivo, semplice e veloce, eseguendo raggi di curvatura dell'impalcato ed agendo sulle diverse regolazioni degli elementi metallici dell'incastellatura.

La protezione perimetrale delle sezioni in c.a. realizzate avviene per mezzo di parapetti con barriera in acciaio con un'altezza adeguata montati all'impalcato tramite viti di ancoraggio.



#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nella fase di movimentazione della struttura eseguire tutte le operazioni di controllo affinché siano rispettati tutti i parametri di sicurezza inerenti gli operatori e le attrezzature in uso.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.04

### Giunti di dilatazione stradali

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a mattonella in gomma armata e a pettine in lega d'alluminio.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare periodicamente lo stato in superficie in prossimità del rilevato stradale. Provvedere all'eventuale sostituzione in caso di rottura e/o degrado degli elementi.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.05

### Impalcati

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni. La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.06

### Impermeabilizzazioni

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta di elementi costituiti da rivestimenti di malta polimerica con basso modulo elastico posto sulla superficie superiore della soletta e quella dei marciapiedi. Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra la soletta ed il pacchetto stradale. In alternativa è possibile predisporre delle guaine impermeabilizzanti a strati singolo e/o doppi.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.07

## Lastre predalles autoportanti in c.a.

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Le lastre predalles autoportanti sono utilizzate per la realizzazione di viadotti ed impalcati per ponti a struttura mista acciaio calcestruzzo. Trovano impiego sia nelle travi a struttura in acciaio che in quelle in c.a.p.. In genere sono formate da elementi modulari prefabbricati in cav con spessore minimo di circa 6 cm irrigidito mediante tralicci elettrosaldati che vanno a garantire l'autoportanza nella fase di getto secondo quantità e sezioni in riferimento ai calcoli strutturali.

Le lastre assumono la funzione di cassero autoportante per le zone in campata e per quelle di estremità a sbalzo. Le lastre predalles vengono generalmente armate (interamente e/o in parte) con reti di diametro a maglia variabile.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.

Elemento Manutenibile: 01.14.08

## Pacchetti stradali

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo composto da uno strato di tappetino d'usura di circa 3-5 centimetri ed uno strato di binder di circa 6-8 centimetri.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

Elemento Manutenibile: 01.14.09

## Pile

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Le pile rappresentano gli elementi verticali intermedi (appoggi) che offrono il sostegno all'impalcato. Esse sono generalmente realizzate in c.a. o sistemi misti e si contraddistinguono dal tipo di sezione (circolare, rettangolare, ecc.). Esse sono generalmente distinte da un traverso superiore, comunemente definito "pulsino", per l'accoglienza dell'impalcato. Le pile trasmettono a loro volta i carichi alle fondazioni realizzate generalmente su pali di grossi diametri (80-200 cm).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie che possono anticipare l'insorgenza di eventi di dissesto importanti. In particolare verificare l'assenza di lesioni esterne e lo stato di protezione superficiale del calcestruzzo.

Elemento Manutenibile: 01.14.10

## Sistemi smaltimento acque

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati. Sono nella maggior parte dei casi realizzati in materie plastiche (PVC), lamiere metalliche, ecc..

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Porre particolare attenzione affinché lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.11

### Solette

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.12

### Spalle

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- bandiera;
- muri d'ala;
- fondazione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.13

### Velette

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Le velette hanno la funzione d'elemento di finitura laterale dei marciapiedi possono essere in calcestruzzo prefabbricato o in lamiere di

acciaio. In genere ha una sezione tipo definita in fase progettuale che determina anche la forma del parapetto. La parte inferiore ha generalmente una forma tale da garantire la funzione di gocciolatoio per assicurare una protezione dall'erosione alla soletta in calcestruzzo.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

---

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
3) IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA' .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 1) Piste ciclabili .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Caditoie .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 2) Cordolature .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 3) Dispositivi di ingresso e di uscita .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 4) Pavimentazione in asfalto .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 5) Strisce di demarcazione .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 6) Segnaletica di informazione .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 2) Strade .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) Pavimentazione stradale in bitumi .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 3) Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 1) Attraversamenti pedonali .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 2) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 3) Strisce trasversali .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 4) Vernici segnaletiche .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 4) Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>
" 2) Cavalletti porta segnali mobili .....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>
" 3) Segnali stradali a led retroilluminati .....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>
" 4) Sostegni, supporti e accessori vari .....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>
" 5) Impianto fognario e di depurazione .....	pag.	<a href="#"><u>17</u></a>
" 1) Tubazioni in polietilene .....	pag.	<a href="#"><u>18</u></a>
" 2) Tubazioni in cls .....	pag.	<a href="#"><u>18</u></a>
" 3) Pozzetti sifonati grigliati .....	pag.	<a href="#"><u>18</u></a>
" 4) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#"><u>19</u></a>
" 6) Impianto di illuminazione .....	pag.	<a href="#"><u>20</u></a>
" 1) Pali in acciaio .....	pag.	<a href="#"><u>21</u></a>
" 2) Plinto .....	pag.	<a href="#"><u>21</u></a>
" 7) Illuminazione a led .....	pag.	<a href="#"><u>22</u></a>
" 1) Lampione stradale a led .....	pag.	<a href="#"><u>23</u></a>
" 2) Apparecchio a parete a led .....	pag.	<a href="#"><u>23</u></a>
" 8) Impianto di messa a terra .....	pag.	<a href="#"><u>24</u></a>
" 1) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#"><u>25</u></a>
" 2) Sistema di dispersione .....	pag.	<a href="#"><u>25</u></a>
" 9) Impianto elettrico .....	pag.	<a href="#"><u>26</u></a>
" 1) Canalizzazioni in PVC .....	pag.	<a href="#"><u>27</u></a>
" 2) Contattore .....	pag.	<a href="#"><u>27</u></a>
" 3) Fusibili .....	pag.	<a href="#"><u>27</u></a>
" 4) Interruttori .....	pag.	<a href="#"><u>28</u></a>
" 5) Prese e spine .....	pag.	<a href="#"><u>28</u></a>

" 6) Quadri di bassa tensione .....	pag.	<a href="#"><u>29</u></a>
" 7) Sezionatore .....	pag.	<a href="#"><u>29</u></a>
" 8) Sistemi di cablaggio .....	pag.	<a href="#"><u>29</u></a>
" 10) Opere di fondazioni profonde .....	pag.	<a href="#"><u>30</u></a>
" 1) Pali trivellati .....	pag.	<a href="#"><u>31</u></a>
" 2) Plinti su pali trivellati .....	pag.	<a href="#"><u>31</u></a>
" 11) Strutture in elevazione in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>32</u></a>
" 1) Pareti .....	pag.	<a href="#"><u>33</u></a>
" 2) Solette .....	pag.	<a href="#"><u>33</u></a>
" 12) Opere di sostegno e contenimento .....	pag.	<a href="#"><u>34</u></a>
" 1) Muretti di sostegno .....	pag.	<a href="#"><u>35</u></a>
" 2) Muro in terra rinforzata .....	pag.	<a href="#"><u>35</u></a>
" 13) Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>36</u></a>
" 1) Barriere di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>37</u></a>
" 14) Ponti e viadotti .....	pag.	<a href="#"><u>38</u></a>
" 1) Appoggi .....	pag.	<a href="#"><u>39</u></a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#"><u>39</u></a>
" 3) Casseformi variabili .....	pag.	<a href="#"><u>39</u></a>
" 4) Giunti di dilatazione stradali .....	pag.	<a href="#"><u>40</u></a>
" 5) Impalcati .....	pag.	<a href="#"><u>40</u></a>
" 6) Impermeabilizzazioni .....	pag.	<a href="#"><u>40</u></a>
" 7) Lastre predalles autoportanti in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>41</u></a>
" 8) Pacchetti stradali .....	pag.	<a href="#"><u>41</u></a>
" 9) Pile .....	pag.	<a href="#"><u>41</u></a>
" 10) Sistemi smaltimento acque .....	pag.	<a href="#"><u>41</u></a>
" 11) Solette .....	pag.	<a href="#"><u>42</u></a>
" 12) Spalle .....	pag.	<a href="#"><u>42</u></a>
" 13) Velette .....	pag.	<a href="#"><u>42</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI MANUTENZIONE**

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **COMUNE DI VENEZIA**  
Provincia di:  
OGGETTO: IL BOSCO DELLO SPORT



## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climatici.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

## **IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'**

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Piste ciclabili
- 01.02 Strade
- 01.03 Segnaletica stradale orizzontale
- 01.04 Segnaletica stradale verticale
- 01.05 Impianto fognario e di depurazione
- 01.06 Impianto di illuminazione
- 01.07 Illuminazione a led
- 01.08 Impianto di messa a terra
- 01.09 Impianto elettrico
- 01.10 Opere di fondazioni profonde
- 01.11 Strutture in elevazione in c.a.
- 01.12 Opere di sostegno e contenimento
- 01.13 Sistemi di sicurezza stradale
- 01.14 Ponti e viadotti

## 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 essere realizzate:

- in sede propria ad unico o doppio senso di marcia;
- su corsia riservata ricavata dalla carreggiata stradale;
- su corsia riservata ricavata dal marciapiede.

Più precisamente 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.

#### 01.01.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

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

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

#### 01.01.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.

Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.01.R05 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

### **01.01.R06 Massimizzazione della percentuale di superficie drenante**

*Classe di Requisiti: Salvaguardia del ciclo dell'acqua*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### **01.01.R07 Adeguato inserimento paesaggistico**

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

### **01.01.R08 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

### **01.01.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.01.01 Caditoie
- 01.01.02 Cordolature
- 01.01.03 Dispositivi di ingresso e di uscita
- 01.01.04 Pavimentazione in asfalto
- 01.01.05 Strisce di demarcazione
- 01.01.06 Segnaletica di informazione

## Caditoie

Unità Tecnologica: 01.01

Piste ciclabili

Si tratta di elementi inseriti in prossimità delle piste ciclabili con funzione di captazione e deflusso delle acque meteoriche. Le caditoie possono essere inserite al lato dei marciapiedi o tra il percorso ciclabile e la corsia veicolare. La loro forma può variare a secondo dell'utilizzo: quadrata, a bocca di lupo e lineare. Inoltre possono essere in materiali diversi, quali, cls prefabbricato, ghisa, ecc..

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.01.A01 Depositi****01.01.01.A02 Disposizione errata****01.01.01.A03 Pendenza errata****01.01.01.A04 Rottura****01.01.01.A05 Basso grado di riciclabilità**

## 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. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrastrada.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.02.A01 Distacco****01.01.02.A02 Mancanza****01.01.02.A03 Mancanza rinterro****01.01.02.A04 Rottura****01.01.02.A05 Sporgenza****01.01.02.A06 Basso grado di riciclabilità**

## Dispositivi di ingresso e di uscita

Unità Tecnologica: 01.01

Piste ciclabili

I dispositivi di ingresso e di uscita per piste ciclabili sono spazi di raccordo e di integrazione con le aree pedonali e stradali che consentono un uso razionale ed in sicurezza dei percorsi a servizio dei velocipedisti e dei ciclisti. In genere gli accessi e le uscite sono costituiti da rampe realizzate con pendenza adeguata e superfici antisdrucciolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.03.A01 Pendenza errata****01.01.03.A02 Rottura**

## **Pavimentazione in asfalto**

**Unità Tecnologica: 01.01****Piste ciclabili**

La pavimentazione in asfalto per piste ciclabili è un tipo di rivestimento con strato riportato antiusura e additivi bituminosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti di elementi in strisce di larghezza variabile.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.01.04.A01 Deposito superficiale****01.01.04.A02 Distacco****01.01.04.A03 Fessurazioni****01.01.04.A04 Mancanza****01.01.04.A05 Presenza di vegetazione****01.01.04.A06 Sollevamento e distacco dal supporto****01.01.04.A07 Basso grado di riciclabilità**

## **Strisce di demarcazione**

**Unità Tecnologica: 01.01****Piste ciclabili**

Si tratta di elementi delimitanti la parte ciclabile da altri spazi (pedonali, per il traffico autoveicolare, ecc.). Possono essere realizzate con elementi inseriti nella stessa pavimentazione (bocchetti di colore diverso) o in alternativa mediante pitture e/o bande adesive.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.01.05.A01 Usura****01.01.05.A02 Basso grado di riciclabilità**

## **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**

**01.01.06.A01 Disposizione errata**

**01.01.06.A02 Usura segnaletica**

**01.01.06.A03 Basso grado di riciclabilità**



## Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.02.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 01.02.R02 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Pavimentazione stradale in bitumi

# Pavimentazione stradale in bitumi

Unità Tecnologica: 01.02

Strade

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.01.R01 Accettabilità della classe

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

#### Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

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

- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: UNI EN 1426

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

- Punto di rammollimento [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

- Punto di rottura - valore massimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 12593

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

- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592

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

- Solubilità - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 12592

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

- Resistenza all'indurimento

Metodo di Prova: UNI EN 12607-1

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

- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 1426

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

- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

- Variazione del rammollimento - valore massimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.01.A01 Buche

### 01.02.01.A02 Difetti di pendenza

### 01.02.01.A03 Distacco

### 01.02.01.A04 Fessurazioni

### 01.02.01.A05 Sollevamento

### 01.02.01.A06 Usura manto stradale

### 01.02.01.A07 Basso grado di riciclabilità

### 01.02.01.A08 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

## Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsfere di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conforme alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.03.R01 Colore

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

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

Tabella 5 (Classi del fattore di luminanza beta per segnaletica orizzontale asciutta)

Colore del segnale orizzontale: BIANCO

Tipo di manto stradale: ASFALTO;

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

Tipo di manto stradale: CEMENTO;

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

Colore del segnale orizzontale: GIALLO

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

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

Tabella 6 (Vertici delle regioni di cromaticità per segnaletica orizzontale bianca e gialla)

Segnaletica orizzontale: BIANCA

- Vertice 1:  $X=0,355$  -  $Y=0,355$ ;
- Vertice 2:  $X=0,305$  -  $Y=0,305$ ;
- Vertice 3:  $X=0,285$  -  $Y=0,325$ ;
- Vertice 4:  $X=0,335$  -  $Y=0,375$ ;

Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y1)

- Vertice 1:  $X=0,443$  -  $Y=0,399$ ;
- Vertice 2:  $X=0,545$  -  $Y=0,455$ ;

- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;
- Vertice 4: X=0,389 - Y=0,431;
- Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y2)
- Vertice 1: X=0,494 - Y=0,427;
- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;
- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;
- Vertice 4: X=0,427 - Y=0,483;

Note: Le classi Y1 e Y2 di segnaletica orizzontale gialla si riferiscono rispettivamente alla segnaletica orizzontale permanenti.

### 01.03.R02 Resistenza al derapaggio

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI EN 1436). L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.

Tabella 7 (Classi di resistenza al derapaggio)

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

### 01.03.R03 Retroriflessione

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R L. La misurazione deve essere espressa come  $mcd/(m^2 lx)$ . In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4.

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

Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO

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

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO

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

Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO

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

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

Tabella 3 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato)

Condizioni di bagnato: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (\*)

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

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

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

Tabella 4 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia)

Condizioni di bagnato: come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di 20mm/h (\*\*)

- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;

- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL  $\geq$  25;

- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL  $\geq$  35;

- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL  $\geq$  50;

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

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

### 01.03.R04 Riflessione alla luce

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

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

Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)

Colore del segnale orizzontale: BIANCO

Tipo di manto stradale. ASFALTO

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;

- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd  $\geq$  100;

- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd  $\geq$  130;

Tipo di manto stradale. CEMENTO

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;

- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd  $\geq$  130;

- Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd  $\geq$  160;

Colore del segnale orizzontale: GIALLO

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;

- Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd  $\geq$  80;

- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd  $\geq$  100.

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

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Attraversamenti pedonali
- 01.03.02 Strisce longitudinali
- 01.03.03 Strisce trasversali
- 01.03.04 Vernici segnaletiche

## Attraversamenti pedonali

**Unità Tecnologica: 01.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebraure con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli. Essi hanno una lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e a quelle urbane di quartiere, mentre sulle altre strade la lunghezza non deve essere inferiore a 4 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è fissata in 50 cm. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.03.01.A01 Usura**

## Strisce longitudinali

**Unità Tecnologica: 01.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.03.02.A01 Usura**

## Strisce trasversali

**Unità Tecnologica: 01.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.03.03.A01 Usura**

# Vernici segnaletiche

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di vernici sintetiche rifrangenti, specifiche per la realizzazione ed il rifacimento della segnaletica orizzontale (delimitazione delle carreggiate, linee spartitraffico, strisce pedonali, linee di demarcazione delle aree di parcheggio, ecc.). Hanno una buona aderenza al supporto ed una elevata resistenza all'abrasione ed all'usura. Sono composte da pigmenti sintetici ed altri contenuti (biossido di titanio, microsfere di vetro totali, microsfere di vetro sferiche, ecc.).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.03.04.A01 Rifrangenza inadeguata**

**01.03.04.A02 Usura**

## Segnaletica stradale verticale

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.04.R01 Percettibilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

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

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:

- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)

- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)

- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza < 30 cm e non > 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.

I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.

I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze >450 cm.

I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.

I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.

#### 01.04.R02 Rifrangenza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

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

I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento:

- classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

#### 01.04.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

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

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

#### 01.04.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.



**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.

Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**01.04.R05 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

**01.04.R06 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**01.04.R07 Riduzione dei rifiuti da manutenzione**

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

**01.04.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.04.01 Cartelli segnaletici
- 01.04.02 Cavalletti porta segnali mobili
- 01.04.03 Segnali stradali a led retroilluminati
- 01.04.04 Sostegni, supporti e accessori vari

## **Cartelli segnaletici**

**Unità Tecnologica: 01.04****Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.04.01.A01 Alterazione Cromatica**
- 01.04.01.A02 Corrosione**
- 01.04.01.A03 Usura**
- 01.04.01.A04 Basso grado di riciclabilità**

## **Cavalletti porta segnali mobili**

**Unità Tecnologica: 01.04****Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi utilizzati per sostenere segnaletica mobile posta in prossimità di cantieri stradali.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.04.02.A01 Alterazione Cromatica**
- 01.04.02.A02 Corrosione**
- 01.04.02.A03 Usura**
- 01.04.02.A04 Basso grado di riciclabilità**

## **Segnali stradali a led retroilluminati**

**Unità Tecnologica: 01.04****Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di segnali verticali a retroilluminazione a LED, composti da profilo perimetrale in alluminio estruso e da lastre piatte contrapposte in alluminio che fungono da supporto alla pellicola di classe 2ª e da fondo di contrasto per una migliore visualizzazione dei led. In genere sono provvisti di sensore fotoelettrico di luminosità ambientale per la regolamentazione dell'intensità luminosa.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.04.03.A01 Alterazione Cromatica**
- 01.04.03.A02 Corrosione**
- 01.04.03.A03 Interruzione illuminazione**
- 01.04.03.A04 Usura**
- 01.04.03.A05 Basso grado di riciclabilità**

## **Sostegni, supporti e accessori vari**

**Unità Tecnologica: 01.04****Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.04.04.A01 Instabilità dei supporti****01.04.04.A02 Mancanza****01.04.04.A03 Alterazione Cromatica****01.04.04.A04 Corrosione****01.04.04.A05 Usura****01.04.04.A06 Basso grado di riciclabilità**

## Impianto fognario e di depurazione

L'impianto fognario è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque reflue (acque bianche, nere, meteoriche) verso l'impianto di depurazione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### **01.05.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- 01.05.01 Tubazioni in polietilene
- 01.05.02 Tubazioni in cls
- 01.05.03 Pozzetti sifonati grigliati
- 01.05.04 Pozzetti di scarico

## Tubazioni in polietilene

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto fognario e di depurazione

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/cm<sup>2</sup> della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.05.01.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.

#### 01.05.01.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

#### 01.05.01.A01 Accumulo di grasso

#### 01.05.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

#### 01.05.01.A03 Erosione

#### 01.05.01.A04 Incrostazioni

#### 01.05.01.A05 Odori sgradevoli

#### 01.05.01.A06 Penetrazione di radici

#### 01.05.01.A07 Sedimentazione

#### 01.05.01.A08 Difetti di stabilità

## Tubazioni in cls

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di

accumulo se presenti.

Le tubazioni possono essere realizzate in cls che secondo le norme DIN 4032 possono essere di 5 tipi con giunti ad incastro o a bicchiere:

- tipo C: circolare senza piede;
- tipo CR: circolare senza piede rinforzato;
- tipo CP: circolare con piede;
- tipo CPR: circolare con piede rinforzato;
- tipo OP: ovoidale con piede.

La presenza del piede rende più agevole la posa in opera. I tubi sono normalmente lunghi 1 m anche se sono consentite lunghezze maggiori a patto che siano divisibili per 0,5 m.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in cls ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

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

La prova per verificare la tenuta viene così eseguita:

- riempimento della tubazione fino ad eliminare l'aria;
- incremento della pressione fino al valore della pressione di esercizio.

Le tubazioni devono essere mantenute nella condizione di carico per almeno 15 minuti trascorsi i quali non devono verificarsi gocciolamenti verso l'esterno della tubazione.

### 01.05.02.R02 Impermeabilità

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le tubazioni in cls devono essere realizzate con cementi ed additivi in modo da non consentire l'assorbimento di acqua.

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

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa di settore.

### 01.05.02.R03 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in calcestruzzo non armato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

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

La superficie interna deve essere cilindrica in modo da rispettare il diametro, la lunghezza e lo spessore indicati dalla normativa di settore.

### 01.05.02.R04 Resistenza alla compressione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in cls devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.

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

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa di settore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.02.A01 Accumulo di grasso

### 01.05.02.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

### 01.05.02.A03 Erosione

### 01.05.02.A04 Incrostazioni

### 01.05.02.A05 Odori sgradevoli

### 01.05.02.A06 Penetrazione di radici

### 01.05.02.A07 Sedimentazione

### 01.05.02.A08 Difetti di stabilità

**Elemento Manutenibile: 01.05.03**

## Pozzetti sifonati grigliati

I pozzetti grigliati hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da strade, pluviali, piazzali, ecc.; le acque reflue passano attraverso la griglia superficiale e da questa cadono poi sul fondo del pozzetto. Questi pozzetti sono dotati di un sifone per impedire il passaggio di odori sgradevoli in modo da garantire igiene e salubrità.

Possono essere del tipo con scarico sia laterale e sia verticale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.03.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

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

La prova di tenuta ed i valori minimi da rispettare sono quelli riportati dalla norma UNI EN 295-3 ed in ogni caso, al termine della prova, non devono verificarsi fuoriuscite di fluido.

### 01.05.03.R02 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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.03.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni

### 01.05.03.A02 Difetti delle griglie

### 01.05.03.A03 Erosione

### 01.05.03.A04 Intasamento

### 01.05.03.A05 Odori sgradevoli

### 01.05.03.A06 Sedimentazione

### 01.05.03.A07 Difetti di stabilità

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

## Pozzetti di scarico

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.04.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti di scarico 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 può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

### 01.05.04.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti dell'impianto fognario 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.

### 01.05.04.R03 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I pozzetti 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. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

### 01.05.04.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.04.A01 Abrasione

### 01.05.04.A02 Corrosione

### 01.05.04.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

### 01.05.04.A04 Difetti delle griglie

### 01.05.04.A05 Intasamento

### 01.05.04.A06 Odori sgradevoli

### 01.05.04.A07 Sedimentazione

### 01.05.04.A08 Difetti di stabilità



# Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. 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)

### 01.06.R01 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

### 01.06.R02 (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.

### 01.06.R03 (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.

### 01.06.R04 (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.

### 01.06.R05 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.

### 01.06.R06 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.

### 01.06.R07 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).

### **01.06.R08 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.

### **01.06.R09 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.

### **01.06.R10 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.

### **01.06.R11 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.

### **01.06.R12 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.

### **01.06.R13 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.

### **01.06.R14 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.

### **01.06.R15 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.

### **01.06.R16 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.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.06.01 Pali in acciaio
- ° 01.06.02 Plinto

## Pali in acciaio

Unità Tecnologica: 01.06

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)

#### 01.06.01.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.

#### 01.06.01.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.

#### 01.06.01.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.

#### 01.06.01.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.

#### 01.06.01.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

#### 01.06.01.A01 Anomalie del rivestimento

#### 01.06.01.A02 Corrosione

#### 01.06.01.A03 Difetti di messa a terra

#### 01.06.01.A04 Difetti di serraggio

#### 01.06.01.A05 Difetti di stabilità

## **Plinto**

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Impianto di illuminazione**

Plinto per instrallazione palo

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.06.02.A01 Materiale all'interno del pozzetto**

## 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)

#### 01.07.R01 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### 01.07.R02 Controllo consumi

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

#### 01.07.R03 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Lampione stradale a led
- ° 01.07.02 Apparecchio a parete a led

## Lampione stradale a led

Unità Tecnologica: 01.07

Illuminazione a led

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.07.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione**

**01.07.01.A02 Anomalie anodo**

**01.07.01.A03 Anomalie catodo**

**01.07.01.A04 Anomalie connessioni**

**01.07.01.A05 Anomalie trasformatore**

**01.07.01.A06 Decolorazione**

**01.07.01.A07 Deposito superficiale**

**01.07.01.A08 Difetti di messa a terra**

**01.07.01.A09 Difetti di serraggio**

**01.07.01.A10 Difetti di stabilità**

**01.07.01.A11 Patina biologica**

**01.07.01.A12 Anomalie di funzionamento**

## Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 01.07

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

**01.07.02.A01 Anomalie anodo**

**01.07.02.A02 Anomalie catodo**

**01.07.02.A03 Anomalie connessioni**

**01.07.02.A04 Anomalie trasformatore**

**01.07.02.A05 Difetti di ancoraggio**

**01.07.02.A06 Anomalie di funzionamento**

## Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti elettricamente definiti con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.08.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

**Livello minimo della prestazione:**

I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 A per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.08.01 Conduttori di protezione
- 01.08.02 Sistema di dispersione



## Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.08

Impianto di messa a terra

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.08.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.01.A01 Difetti di connessione

## Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 01.08

Impianto di messa a terra

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.08.02.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di  $V_s$  indicati nel prospetto I della norma UNI 9782.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.02.A01 Corrosioni

# Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.09.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici 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 tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.09.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 elettrici 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.

### 01.09.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.09.R04 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici 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.

### 01.09.R05 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico 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.

### 01.09.R06 Limitazione dei rischi di intervento

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico 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.

### **01.09.R07 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico 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.

### **01.09.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici 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.

### **01.09.R09 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### **01.09.R10 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

### **01.09.R11 Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici**

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico

**Livello minimo della prestazione:**

Limiti di esposizione (50 Hz):

- induzione magnetica: 0,2  $\mu$ T;
- campo elettrico: 5 KV/m.

Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.

a livello dell'unità abitativa:

- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

### **01.09.R12 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

### **01.09.R13 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

**01.09.R14 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.09.01 Canalizzazioni in PVC
- 01.09.02 Contattore
- 01.09.03 Fusibili
- 01.09.04 Interruttori
- 01.09.05 Prese e spine
- 01.09.06 Quadri di bassa tensione
- 01.09.07 Sezionatore
- 01.09.08 Sistemi di cablaggio

## Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.09.01.R01 Resistenza al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.09.01.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.09.01.A01 Deformazione**

**01.09.01.A02 Fessurazione**

**01.09.01.A03 Fratturazione**

**01.09.01.A04 Mancanza certificazione ecologica**

**01.09.01.A05 Non planarità**

## Contattore

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.09.02.A01 Anomalie della bobina**

- 01.09.02.A02 Anomalie del circuito magnetico**
- 01.09.02.A03 Anomalie dell'elettromagnete**
- 01.09.02.A04 Anomalie della molla**
- 01.09.02.A05 Anomalie delle viti serrafili**
- 01.09.02.A06 Difetti dei passacavo**
- 01.09.02.A07 Mancanza certificazione ecologica**
- 01.09.02.A08 Rumorosità**

**Elemento Manutenibile: 01.09.03**

## Fusibili

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Impianto elettrico**

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.09.03.A01 Depositi vari**
- 01.09.03.A02 Difetti di funzionamento**
- 01.09.03.A03 Mancanza certificazione ecologica**
- 01.09.03.A04 Umidità**

**Elemento Manutenibile: 01.09.04**

## Interruttori

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Impianto elettrico**

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF<sub>6</sub> di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### **01.09.04.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli interruttori 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).

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.09.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**
- 01.09.04.A02 Anomalie delle molle**
- 01.09.04.A03 Anomalie degli sganciatori**
- 01.09.04.A04 Corto circuiti**
- 01.09.04.A05 Difetti agli interruttori**
- 01.09.04.A06 Difetti di taratura**
- 01.09.04.A07 Disconnessione dell'alimentazione**
- 01.09.04.A08 Mancanza certificazione ecologica**
- 01.09.04.A09 Surriscaldamento**

**Elemento Manutenibile: 01.09.05**

### Prese e spine

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### **01.09.05.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le prese e spine devono essere realizzate 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. es. telecomando a raggi infrarossi).

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.09.05.A01 Anomalie di funzionamento**
- 01.09.05.A02 Corto circuiti**
- 01.09.05.A03 Disconnessione dell'alimentazione**
- 01.09.05.A04 Mancanza certificazione ecologica**
- 01.09.05.A05 Surriscaldamento**
- 01.09.05.A06 Campi elettromagnetici**

**Elemento Manutenibile: 01.09.06**

### Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.09.06.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri 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.

### 01.09.06.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri 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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.09.06.A01 Anomalie dei contattori

### 01.09.06.A02 Anomalie di funzionamento

### 01.09.06.A03 Anomalie dei fusibili

### 01.09.06.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

### 01.09.06.A05 Anomalie dei magnetotermici

### 01.09.06.A06 Anomalie dei relè

### 01.09.06.A07 Anomalie della resistenza

### 01.09.06.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

### 01.09.06.A09 Anomalie dei termostati

### 01.09.06.A10 Campi elettromagnetici

### 01.09.06.A11 Depositi di materiale

### 01.09.06.A12 Difetti agli interruttori

## Elemento Manutenibile: 01.09.07

## Sezionatore

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.09.07.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I sezionatori 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.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.09.07.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

**01.09.07.A02 Anomalie delle molle**

**01.09.07.A03 Anomalie degli sganciatori**

**01.09.07.A04 Corto circuiti**

**01.09.07.A05 Difetti delle connessioni**

**01.09.07.A06 Difetti ai dispositivi di manovra**

**01.09.07.A07 Difetti di stabilità**

**01.09.07.A08 Difetti di taratura**

**01.09.07.A09 Surriscaldamento**

**Elemento Manutenibile: 01.09.08**

## **Sistemi di cablaggio**

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Impianto elettrico**

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**

**01.09.08.A01 Anomalie degli allacci**

**01.09.08.A02 Anomalie delle prese**

**01.09.08.A03 Difetti di serraggio**

**01.09.08.A04 Difetti delle canaline**

**01.09.08.A05 Mancanza certificazione ecologica**

## Opere di fondazioni profonde

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 profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde 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.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.10.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni profonde 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.

#### 01.10.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.10.01 Pali trivellati
- ° 01.10.02 Plinti su pali trivellati

## **Pali trivellati**

**Unità Tecnologica: 01.10****Opere di fondazioni profonde**

I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sottosuolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.10.01.A01 Cedimenti**
- 01.10.01.A02 Deformazioni e spostamenti**
- 01.10.01.A03 Distacchi murari**
- 01.10.01.A04 Distacco**
- 01.10.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura**
- 01.10.01.A06 Fessurazioni**
- 01.10.01.A07 Lesioni**
- 01.10.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato**
- 01.10.01.A09 Penetrazione di umidità**
- 01.10.01.A10 Rigonfiamento**
- 01.10.01.A11 Umidità**
- 01.10.01.A12 Impiego di materiali non durevoli**

## **Plinti su pali trivellati**

**Unità Tecnologica: 01.10****Opere di fondazioni profonde**

In generale si tratta di fondazioni su pali sospesi, impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove le teste dei pali vengono collegate ai plinti isolati. I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sottosuolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.10.02.A01 Cedimenti**
- 01.10.02.A02 Deformazioni e spostamenti**
- 01.10.02.A03 Distacchi murari**
- 01.10.02.A04 Distacco**
- 01.10.02.A05 Esposizione dei ferri di armatura**
- 01.10.02.A06 Fessurazioni**
- 01.10.02.A07 Lesioni**

**01.10.02.A08 Non perpendicolarità del fabbricato**

**01.10.02.A09 Penetrazione di umidità**

**01.10.02.A10 Rigonfiamento**

**01.10.02.A11 Umidità**

**01.10.02.A12 Impiego di materiali non durevoli**

## Strutture in elevazione in c.a.

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.11.R01 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 al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

#### 01.11.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.11.01 Pareti
- 01.11.02 Solette

## Pareti

**Unità Tecnologica: 01.11****Strutture in elevazione in c.a.**

Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza.

Possono avere andamenti rettilineo e/o con geometrie diverse. In generale le pareti delimitano confini verticali di ambienti. Inoltre le pareti di un edificio si possono classificare in:

- pareti portanti, che sostengono e scaricano a terra il peso delle costruzioni (in genere quelle perimetrali, che delimitano e separano gli ambienti interni da quelli esterni);
- pareti non portanti (che sostengono soltanto il peso proprio).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.11.01.A01 Alveolizzazione****01.11.01.A02 Cavillature superficiali****01.11.01.A03 Corrosione****01.11.01.A04 Deformazioni e spostamenti****01.11.01.A05 Disgregazione****01.11.01.A06 Distacco****01.11.01.A07 Efflorescenze****01.11.01.A08 Erosione superficiale****01.11.01.A09 Esfoliazione****01.11.01.A10 Esposizione dei ferri di armatura****01.11.01.A11 Fessurazioni****01.11.01.A12 Lesioni****01.11.01.A13 Mancanza****01.11.01.A14 Penetrazione di umidità****01.11.01.A15 Polverizzazione****01.11.01.A16 Rigonfiamento****01.11.01.A17 Scheggiature****01.11.01.A18 Spalling****01.11.01.A19 Impiego di materiali non durevoli**

## Solette

**Unità Tecnologica: 01.11****Strutture in elevazione in c.a.**

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m<sup>2</sup>). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.11.02.A01 Alveolizzazione**

**01.11.02.A02 Cavillature superfici**  
**01.11.02.A03 Corrosione**  
**01.11.02.A04 Deformazioni e spostamenti**  
**01.11.02.A05 Disgregazione**  
**01.11.02.A06 Distacco**  
**01.11.02.A07 Efflorescenze**  
**01.11.02.A08 Erosione superficiale**  
**01.11.02.A09 Esfoliazione**  
**01.11.02.A10 Esposizione dei ferri di armatura**  
**01.11.02.A11 Fessurazioni**  
**01.11.02.A12 Lesioni**  
**01.11.02.A13 Mancanza**  
**01.11.02.A14 Penetrazione di umidità**  
**01.11.02.A15 Polverizzazione**  
**01.11.02.A16 Rigonfiamento**  
**01.11.02.A17 Scheggiature**  
**01.11.02.A18 Spalling**  
**01.11.02.A19 Impiego di materiali non durevoli**

## 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 terra-muro.

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)

#### 01.12.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.

#### 01.12.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 01.12.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

#### 01.12.R04 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.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.12.01 Muretti di sostegno
- 01.12.02 Muro in terra rinforzata



## **Muretti di sostegno**

**Unità Tecnologica: 01.12****Opere di sostegno e contenimento**

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. I muri di controripa sono quelli addossati a pareti di trincee con forti inclinazioni. Il tipo di realizzazione è nella maggior parte dei casi a sezione trapezia con inclinazione ed altezza dei paramenti diversa. Essi possono essere realizzati in:

- cls.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.12.01.A01 Corrosione****01.12.01.A02 Deformazioni e spostamenti****01.12.01.A03 Distacco****01.12.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura****01.12.01.A05 Fenomeni di schiacciamento****01.12.01.A06 Fessurazioni****01.12.01.A07 Lesioni****01.12.01.A08 Mancanza****01.12.01.A09 Presenza di vegetazione****01.12.01.A10 Principi di ribaltamento****01.12.01.A11 Principi di scorrimento**

## **Muro in terra rinforzata**

**Unità Tecnologica: 01.12****Opere di sostegno e contenimento**

Le strutture in terra rinforzata rappresentano una alternativa tecnico-strutturale a classici muri di cemento armato e/o cellulari prefabbricati, rispetto ai quali offrono maggiore economia di realizzazione oltre che un minor impatto ambientale. In particolare su terreni di bassa portanza ed elevata deformabilità riescono a fornire ottime prestazioni. Essi trovano svariate applicazioni in diverse modalità:

- rinforzi con reti metalliche a doppia torsione.
- rinforzi con geogriglie in poliestere ad alta tenacità, ecc.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.12.02.A01 Anomalie reti****01.12.02.A02 Corrosione****01.12.02.A03 Difetti di attecchimento****01.12.02.A04 Mancanza di terreno****01.12.02.A05 Basso grado di riciclabilità****01.12.02.A06 Impiego di materiali non durevoli**

## Sistemi di sicurezza stradale

Ai sistemi di sicurezza stradale appartengono quei dispositivi il cui scopo è quello di contenere e limitare le eventuali fuoriuscite di veicoli dalla carreggiata stradale. Essi hanno inoltre la funzione di protezione degli utenti di percorsi ed aree adiacenti agli spazi della carreggiata stradale. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.13.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

#### 01.13.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.13.01 Barriere di sicurezza stradale

## Barriere di sicurezza stradale

Unità Tecnologica: 01.13

Sistemi di sicurezza stradale

Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili. Sono generalmente realizzate in acciaio zincato a caldo. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.13.01.R01 Conformità ai livelli di contenimento

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di contenimento in caso di urti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cioè T1, T2, ecc.; ) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.

#### 01.13.01.R02 Conformità ai livelli di deformazione

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di deformazione in caso di urti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi relativi ai livelli di deformazione espressa dalla larghezza operativa e dalla deflessione dinamica (cioè W e D) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.

#### 01.13.01.R03 Conformità ai livelli di severità dell'urto

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di severità dell'urto in caso di collisioni.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cioè A e B) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.13.01.A01 Corrosione**

**01.13.01.A02 Deformazione**

**01.13.01.A03 Mancanza**

**01.13.01.A04 Rottura**

**01.13.01.A05 Sganciamenti**

**01.13.01.A06 Impiego di materiali non durevoli**

**01.13.01.A07 Basso grado di riciclabilità**

# Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.14.R01 Stabilità dell'opera

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

### 01.14.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### 01.14.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.

Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### 01.14.R04 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

### 01.14.R05 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

### 01.14.R06 Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

**Livello minimo della prestazione:**

Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

#### **01.14.R07 Gestione ecocompatibile del cantiere**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

#### **01.14.R08 Demolizione selettiva**

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

#### **01.14.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

#### **01.14.R10 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.14.01 Appoggi
- 01.14.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- 01.14.03 Casseformi variabili
- 01.14.04 Giunti di dilatazione stradali
- 01.14.05 Impalcati
- 01.14.06 Impermeabilizzazioni
- 01.14.07 Lastre predalles autoportanti in c.a.
- 01.14.08 Pacchetti stradali
- 01.14.09 Pile
- 01.14.10 Sistemi smaltimento acque
- 01.14.11 Solette
- 01.14.12 Spalle
- 01.14.13 Velette

## Appoggi

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.01.A01 Deformazione

01.14.01.A02 Invecchiamento

01.14.01.A03 Impiego di materiali non durevoli

## Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei viadotti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.02.A01 Corrosione

01.14.02.A02 Deformazione

01.14.02.A03 Mancanza

01.14.02.A04 Rottura

01.14.02.A05 Sganciamenti

01.14.02.A06 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio

## Casseformi variabili

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta di sistemi di cassaformi modulari composti da una struttura monolitica movimentabile, realizzata mediante incastellatura traslabile in acciaio, per la realizzazione di viadotti.

La traslazione delle cassaformi avviene generalmente mediante l'utilizzo di rulli orientabili, posizionati sugli attacchi bullonati ai pilastrini provvisori in carpenteria metallica e saldati sulle travi principali del ponte, che rendono la movimentazione, verso il concio successivo, semplice e veloce, eseguendo raggi di curvatura dell'impalcato ed agendo sulle diverse regolazioni degli elementi metallici dell'incastellatura.

La protezione perimetrale delle sezioni in c.a. realizzate avviene per mezzo di parapetti con barriera in acciaio con un'altezza adeguata montati all'impalcato tramite viti di ancoraggio.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.03.A01 Corrosione delle armature**

**01.14.03.A02 Degrado del cemento**

**01.14.03.A03 Distacco**

**01.14.03.A04 Fessurazioni**

**01.14.03.A05 Basso grado di riciclabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.14.04**

## **Giunti di dilatazione stradali**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Ponti e viadotti**

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a mattonella in gomma armata e a pettine in lega d'alluminio.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.04.A01 Degrado**

**01.14.04.A02 Rottura**

**01.14.04.A03 Impiego di materiali non durevoli**

**Elemento Manutenibile: 01.14.05**

## **Impalcati**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Ponti e viadotti**

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni. La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.05.A01 Assenza di drenaggio**

**01.14.05.A02 Corrosione delle armature**

**01.14.05.A03 Degrado del cemento**

**01.14.05.A04 Distacco**

**01.14.05.A05 Erosione superficiale**

**01.14.05.A06 Fessurazioni**

**01.14.05.A07 Penetrazione di umidità**

**01.14.05.A08 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio**

**Elemento Manutenibile: 01.14.06**

## **Impermeabilizzazioni**

Si tratta di elementi costituiti da rivestimenti di malta polimerica con basso modulo elastico posto sulla superficie superiore della soletta e quella dei marciapiedi. Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra la soletta ed il pacchetto stradale. In alternativa è possibile predisporre delle guaine impermeabilizzanti a strati singolo e/o doppi.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.14.06.A01 Degrado chimico - fisico**

**01.14.06.A02 Distacco**

**01.14.06.A03 Fessurazioni, microfessurazioni**

**01.14.06.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni**

**01.14.06.A05 Penetrazione di umidità**

**01.14.06.A06 Sollevamenti**

**01.14.06.A07 Basso grado di riciclabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.14.07**

### Lastre predalles autoportanti in c.a.

Le lastre predalles autoportanti sono utilizzate per la realizzazione di viadotti ed impalcati per ponti a struttura mista acciaio calcestruzzo. Trovano impiego sia nelle travi a struttura in acciaio che in quelle in c.a.p.. In genere sono formate da elementi modulari prefabbricati in cav con spessore minimo di circa 6 cm irrigidito mediante tralicci elettrosaldati che vanno a garantire l'autoportanza nella fase di getto secondo quantità e sezioni in riferimento ai calcoli strutturali.

Le lastre assumono la funzione di cassero autoportante per le zone in campata e per quelle di estremità a sbalzo. Le lastre predalles vengono generalmente armate (interamente e/o in parte) con reti di diametro a maglia variabile.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.14.07.A01 Assenza di drenaggio**

**01.14.07.A02 Corrosione delle armature**

**01.14.07.A03 Degrado del cemento**

**01.14.07.A04 Distacco**

**01.14.07.A05 Erosione superficiale**

**01.14.07.A06 Fessurazioni**

**01.14.07.A07 Penetrazione di umidità**

**01.14.07.A08 Impiego di materiali non durevoli**

**Elemento Manutenibile: 01.14.08**

### Pacchetti stradali

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo composto da uno strato di tappetino d'usura di circa 3-5 centimetri ed uno strato di binder di circa 6-8 centimetri.



## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.08.A01 Degrado**

**01.14.08.A02 Rottura**

**01.14.08.A03 Basso grado di riciclabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.14.09**

## **Pile**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Ponti e viadotti**

Le pile rappresentano gli elementi verticali intermedi (appoggi) che offrono il sostegno all'impalcato. Esse sono generalmente realizzate in c.a. o sistemi misti e si contraddistinguono dal tipo di sezione (circolare, rettangolare, ecc.). Esse sono generalmente distinte da un traverso superiore, comunemente definito "pulsino", per l'accoglienza dell'impalcato. Le pile trasmettono a loro volta i carichi alle fondazioni realizzate generalmente su pali di grossi diametri (80-200 cm).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.09.A01 Assenza di drenaggio**

**01.14.09.A02 Corrosione delle armature**

**01.14.09.A03 Deformazioni e spostamenti**

**01.14.09.A04 Degrado del cemento**

**01.14.09.A05 Distacco**

**01.14.09.A06 Erosione superficiale**

**01.14.09.A07 Esposizione dei ferri di armatura**

**01.14.09.A08 Fessurazioni**

**01.14.09.A09 Penetrazione di umidità**

**01.14.09.A10 Impiego di materiali non durevoli**

**Elemento Manutenibile: 01.14.10**

## **Sistemi smaltimento acque**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Ponti e viadotti**

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati. Sono nella maggior parte dei casi realizzati in materie plastiche (PVC), lamiere metalliche, ecc..

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.10.A01 Assenza di drenaggio**

**01.14.10.A02 Mancanza elementi**

**01.14.10.A03 Pluviali insufficienti**

**01.14.10.A04 Rottura**

**01.14.10.A05 Basso grado di riciclabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.14.11**

## Solette

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.14.11.A01 Corrosione delle armature**

**01.14.11.A02 Degrado del cemento**

**01.14.11.A03 Distacco**

**01.14.11.A04 Fessurazioni**

**01.14.11.A05 Basso grado di riciclabilità**

**01.14.11.A06 Impiego di materiali non durevoli**

Elemento Manutenibile: 01.14.12

## Spalle

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- bandiera;
- muri d'ala;
- fondazione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.14.12.A01 Assenza di drenaggio**

**01.14.12.A02 Corrosione delle armature**

**01.14.12.A03 Distacco**

**01.14.12.A04 Fessurazioni**

**01.14.12.A05 Instabilità dei pendii**

**01.14.12.A06 Impiego di materiali non durevoli**

Elemento Manutenibile: 01.14.13

## Velette

Unità Tecnologica: 01.14

Ponti e viadotti

Le velette hanno la funzione d'elemento di finitura laterale dei marciapiedi possono essere in calcestruzzo prefabbricato o in lamiera di

acciaio. In genere ha una sezione tipo definita in fase progettuale che determina anche la forma del parapetto. La parte inferiore ha generalmente una forma tale da garantire la funzione di gocciolatoio per assicurare una protezione dall'erosione alla soletta in calcestruzzo.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.13.A01 Corrosione**

**01.14.13.A02 Disgregazione**

**01.14.13.A03 Mancanza**

**01.14.13.A04 Penetrazione di umidità**

**01.14.13.A05 Impiego di materiali non durevoli**

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#">3</a>
3) IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA' .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Piste ciclabili .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Caditoie .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Cordolature .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Dispositivi di ingresso e di uscita .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 4) Pavimentazione in asfalto .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 5) Strisce di demarcazione .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 6) Segnaletica di informazione .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Strade .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Pavimentazione stradale in bitumi .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 3) Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Attraversamenti pedonali .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 2) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 3) Strisce trasversali .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) Vernici segnaletiche .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 4) Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Cavalletti porta segnali mobili .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 3) Segnali stradali a led retroilluminati .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 4) Sostegni, supporti e accessori vari .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 5) Impianto fognario e di depurazione .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Tubazioni in polietilene .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 2) Tubazioni in cls .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 3) Pozzetti sifonati grigliati .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 4) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 6) Impianto di illuminazione .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 1) Pali in acciaio .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 2) Plinto .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 7) Illuminazione a led .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) Lampione stradale a led .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 2) Apparecchio a parete a led .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 8) Impianto di messa a terra .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 1) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 2) Sistema di dispersione .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 9) Impianto elettrico .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 1) Canalizzazioni in PVC .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 2) Contattore .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 3) Fusibili .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 4) Interruttori .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 5) Prese e spine .....	pag.	<a href="#">41</a>

" 6) Quadri di bassa tensione .....	pag.	<a href="#"><u>41</u></a>
" 7) Sezionatore .....	pag.	<a href="#"><u>42</u></a>
" 8) Sistemi di cablaggio .....	pag.	<a href="#"><u>43</u></a>
" 10) Opere di fondazioni profonde .....	pag.	<a href="#"><u>44</u></a>
" 1) Pali trivellati .....	pag.	<a href="#"><u>45</u></a>
" 2) Plinti su pali trivellati .....	pag.	<a href="#"><u>45</u></a>
" 11) Strutture in elevazione in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>47</u></a>
" 1) Pareti .....	pag.	<a href="#"><u>48</u></a>
" 2) Solette .....	pag.	<a href="#"><u>48</u></a>
" 12) Opere di sostegno e contenimento .....	pag.	<a href="#"><u>50</u></a>
" 1) Muretti di sostegno .....	pag.	<a href="#"><u>51</u></a>
" 2) Muro in terra rinforzata .....	pag.	<a href="#"><u>51</u></a>
" 13) Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>52</u></a>
" 1) Barriere di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>53</u></a>
" 14) Ponti e viadotti .....	pag.	<a href="#"><u>54</u></a>
" 1) Appoggi .....	pag.	<a href="#"><u>56</u></a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#"><u>56</u></a>
" 3) Casseformi variabili .....	pag.	<a href="#"><u>56</u></a>
" 4) Giunti di dilatazione stradali .....	pag.	<a href="#"><u>57</u></a>
" 5) Impalcati .....	pag.	<a href="#"><u>57</u></a>
" 6) Impermeabilizzazioni .....	pag.	<a href="#"><u>57</u></a>
" 7) Lastre predalles autoportanti in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>58</u></a>
" 8) Pacchetti stradali .....	pag.	<a href="#"><u>58</u></a>
" 9) Pile .....	pag.	<a href="#"><u>59</u></a>
" 10) Sistemi smaltimento acque .....	pag.	<a href="#"><u>59</u></a>
" 11) Solette .....	pag.	<a href="#"><u>60</u></a>
" 12) Spalle .....	pag.	<a href="#"><u>60</u></a>
" 13) Velette .....	pag.	<a href="#"><u>60</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

# Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R11	Requisito: Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici



# Controllabilità tecnologica

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02.01</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>
01.02.01.R01	Requisito: Accettabilità della classe

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.02</b>	<b>Tubazioni in cls</b>
01.05.02.R02	Requisito: Impermeabilità

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06.01</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.06.01.R04	Requisito: Resistenza alla corrosione

# Di manutenibilità

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.04</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>
01.05.04.R03	Requisito: Pulibilità

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.01 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Piste ciclabili</b>
01.01.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale
01.01.R05	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

### 01.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Strade</b>
01.02.R02	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

### 01.04 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>
01.04.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale
01.04.R05	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

### 01.07 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.07.R01	Requisito: Certificazione ecologica

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R09	Requisito: Certificazione ecologica

### 01.14 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Ponti e viadotti</b>
01.14.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale
01.14.R04	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione
01.14.R07	Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere

# Di stabilità

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.02</b>	<b>Tubazioni in cls</b>
01.05.02.R04	Requisito: Resistenza alla compressione
<b>01.05.04</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>
01.05.04.R04	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R15	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.06.01</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.06.01.R05	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.08 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.08</b>	<b>Impianto di messa a terra</b>
01.08.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.08.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>
01.08.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.08.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>
01.08.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R08	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.10 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.10</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>
01.10.R01	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.11 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.11</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>
01.11.R01	Requisito: Resistenza meccanica

## 01.12 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
01.12.R01	Requisito: Stabilità
01.12.R04	Requisito: Resistenza alla trazione

## 01.14 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Ponti e viadotti</b>
01.14.R01	Requisito: Stabilità dell'opera

# Facilità d'intervento

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R05	Requisito: Accessibilità
01.06.R09	Requisito: Identificabilità
01.06.R13	Requisito: Montabilità/Smontabilità

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità
<b>01.09.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>
01.09.06.R01	Requisito: Accessibilità
01.09.06.R02	Requisito: Identificabilità

# Funzionalità d'uso

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
01.06.R07	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.06.01</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.06.01.R01	Requisito: Efficienza luminosa
01.06.01.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>01.09.04</b>	<b>Interruttori</b>
01.09.04.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.09.05</b>	<b>Prese e spine</b>
01.09.05.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.09.07</b>	<b>Sezionatore</b>
01.09.07.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra

## Funzionalità in emergenza

01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R14	Requisito: Regolabilità



# Funzionalità tecnologica

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
01.03.R01	Requisito: Colore
01.03.R02	Requisito: Resistenza al derapaggio
01.03.R03	Requisito: Retroriflessione
01.03.R04	Requisito: Riflessione alla luce

### 01.04 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>
01.04.R01	Requisito: Percettibilità
01.04.R02	Requisito: Rifrangenza

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.01</b>	<b>Tubazioni in polietilene</b>
01.05.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.05.02</b>	<b>Tubazioni in cls</b>
01.05.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.05.03</b>	<b>Pozzetti sifonati grigliati</b>
01.05.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.05.04</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>
01.05.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

# Gestione dei rifiuti

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.01 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Piste ciclabili</b>
01.01.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

### 01.04 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>
01.04.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati
01.04.R07	Requisito: Riduzione dei rifiuti da manutenzione

### 01.14 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Ponti e viadotti</b>
01.14.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati
01.14.R08	Requisito: Demolizione selettiva

# Monitoraggio del sistema edificio-impianti

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.07 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.07.R02	Requisito: Controllo consumi

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R10	Requisito: Controllo consumi

# Olfattivi

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.03</b>	<b>Pozzetti sifonati grigliati</b>
01.05.03.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli
<b>01.05.04</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>
01.05.04.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli

# Protezione antincendio

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R03	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio
<b>01.09.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>
01.09.01.R01	Requisito: Resistenza al fuoco

# Protezione dagli agenti chimici ed organici

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R06	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
01.06.R16	Requisito: Stabilità chimico reattiva

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>
01.09.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva

## Protezione dai rischi d'intervento

### 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

#### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R12	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

# Protezione elettrica

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R11	Requisito: Isolamento elettrico
<b>01.06.01</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.06.01.R03	Requisito: Isolamento elettrico

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R05	Requisito: Isolamento elettrico



# Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.01 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Piste ciclabili</b>
01.01.R07	Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico

# Salvaguardia del ciclo dell'acqua

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.01 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Piste ciclabili</b>
01.01.R06	Requisito: Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

## Sicurezza d'intervento

### 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

#### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.06.R10	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

#### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.09.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

## Sicurezza d'uso

### 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

#### 01.01 - Piste ciclabili

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

#### 01.13 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13.01</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>
01.13.01.R01	Requisito: Conformità ai livelli di contenimento
01.13.01.R02	Requisito: Conformità ai livelli di deformazione
01.13.01.R03	Requisito: Conformità ai livelli di severità dell'urto

# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.01 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Piste ciclabili</b>
01.01.R08	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
01.01.R09	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Strade</b>
01.02.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.04 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>
01.04.R06	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
01.04.R08	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Impianto fognario e di depurazione</b>
01.05.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R01	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R13	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
01.09.R14	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

### 01.10 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.10</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>
01.10.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.11 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.11</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>
01.11.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.12 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
01.12.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
01.12.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.13 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>
01.13.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
01.13.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.14 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Ponti e viadotti</b>
01.14.R05	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
01.14.R09	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
01.14.R10	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

01.14 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Ponti e viadotti</b>
01.14.R06	Requisito: Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.07 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.07.R03	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

### 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.09.R12	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria



# Visivi

## 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.01</b>	<b>Tubazioni in polietilene</b>
01.05.01.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.05.02</b>	<b>Tubazioni in cls</b>
01.05.02.R03	Requisito: Regolarità delle finiture

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
01.06.R08	Requisito: Efficienza luminosa

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
2) Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
3) Controllabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
4) Di manutenibilità .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
5) Di salvaguardia dell'ambiente .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
6) Di stabilità .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
7) Facilità d'intervento .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
8) Funzionalità d'uso .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
9) Funzionalità in emergenza .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
10) Funzionalità tecnologica .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
11) Gestione dei rifiuti .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
12) Monitoraggio del sistema edificio-impianti .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
13) Olfattivi .....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>
14) Protezione antincendio .....	pag.	<a href="#"><u>16</u></a>
15) Protezione dagli agenti chimici ed organici .....	pag.	<a href="#"><u>17</u></a>
16) Protezione dai rischi d'intervento .....	pag.	<a href="#"><u>18</u></a>
17) Protezione elettrica .....	pag.	<a href="#"><u>19</u></a>
18) Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici .....	pag.	<a href="#"><u>20</u></a>
19) Salvaguardia del ciclo dell'acqua .....	pag.	<a href="#"><u>21</u></a>
20) Sicurezza d'intervento .....	pag.	<a href="#"><u>22</u></a>
21) Sicurezza d'uso .....	pag.	<a href="#"><u>23</u></a>
22) Utilizzo razionale delle risorse .....	pag.	<a href="#"><u>24</u></a>
23) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici .....	pag.	<a href="#"><u>26</u></a>
24) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico .....	pag.	<a href="#"><u>27</u></a>
25) Visivi .....	pag.	<a href="#"><u>28</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

**01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'****01.01 - Piste ciclabili**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Caditoie</b>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Verifica	ogni 3 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Cordolature</b>		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Dispositivi di ingresso e di uscita</b>		
01.01.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
<b>01.01.04</b>	<b>Pavimentazione in asfalto</b>		
01.01.04.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Strisce di demarcazione</b>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Segnaletica di informazione</b>		
01.01.06.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi

**01.02 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.02.01.C03	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo manto stradale	Controllo	ogni 3 mesi

**01.03 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Strisce longitudinali</b>		
01.03.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Strisce trasversali</b>		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Vernici segnaletiche</b>		
01.03.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 3 mesi

**01.04 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
--------	-----------------------------------	-----------	-----------

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.04.02</b>	<b>Cavalletti porta segnali mobili</b>		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.04.03</b>	<b>Segnali stradali a led retroilluminati</b>		
01.04.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
<b>01.04.04</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>		
01.04.04.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.04.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Tubazioni in polietilene</b>		
01.05.01.C04	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.05.02</b>	<b>Tubazioni in cls</b>		
01.05.02.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.02.C02	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.05.03</b>	<b>Pozzetti sifonati grigliati</b>		
01.05.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.05.04</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
01.05.04.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Pali in acciaio</b>		
01.06.01.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.06.01.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti	Ispezione	ogni 3 mesi
01.06.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.06.02</b>	<b>Plinto</b>		
01.06.02.C01	Controllo: Rimozione materialie	Aggiornamento	ogni anno

### 01.07 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
--------	-----------------------------------	-----------	-----------

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Lampione stradale a led</b>		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti	Ispezione	ogni 3 mesi
01.07.01.C02	Controllo: Controllo struttura palo	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.07.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.07.02</b>	<b>Apparecchio a parete a led</b>		
01.07.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.07.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## 01.08 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.08.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni mese
<b>01.08.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
01.08.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

## 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.09.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
01.09.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.09.01.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.09.02</b>	<b>Contattore</b>		
01.09.02.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.09.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.09.02.C02	Controllo: Verifica tensione	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>01.09.03</b>	<b>Fusibili</b>		
01.09.03.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.09.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.09.04</b>	<b>Interruttori</b>		
01.09.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.09.04.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
<b>01.09.05</b>	<b>Prese e spine</b>		
01.09.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.09.05.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.09.05.C03	Controllo: Verifica campi elettromagnetici	Misurazioni	ogni 3 mesi
<b>01.09.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
01.09.06.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento	Controllo a vista	ogni 2 mesi
01.09.06.C03	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
01.09.06.C05	Controllo: Verifica campi elettromagnetici	Misurazioni	ogni 3 mesi
01.09.06.C02	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.09.06.C04	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.09.07</b>	<b>Sezionatore</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.09.07.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
<b>01.09.08</b>	<b>Sistemi di cablaggio</b>		
01.09.08.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.09.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno

### 01.10 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.10.01</b>	<b>Pali trivellati</b>		
01.10.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.10.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.10.02</b>	<b>Plinti su pali trivellati</b>		
01.10.02.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.10.02.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.11 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.11.01</b>	<b>Pareti</b>		
01.11.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.11.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.11.01.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.11.02</b>	<b>Solette</b>		
01.11.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.11.02.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.11.02.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.12 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.12.01</b>	<b>Muretti di sostegno</b>		
01.12.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.12.02</b>	<b>Muro in terra rinforzata</b>		
01.12.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.12.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.12.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni anno

### 01.13 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.13.01</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>		
01.13.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.13.01.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.13.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese



## 01.14 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.14.01</b>	<b>Appoggi</b>		
01.14.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.14.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.14.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
01.14.02.C02	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre
01.14.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
<b>01.14.03</b>	<b>Casseformi variabili</b>		
01.14.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.14.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
<b>01.14.04</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>		
01.14.04.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.14.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.14.05</b>	<b>Impalcati</b>		
01.14.05.C02	Controllo: Controllo strumentale	Ispezione strumentale	quando occorre
01.14.05.C03	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre
01.14.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.14.06</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>		
01.14.06.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.14.06.C01	Controllo: Controllo Generale	Verifica	ogni 12 mesi
<b>01.14.07</b>	<b>Lastre predalles autoportanti in c.a.</b>		
01.14.07.C02	Controllo: Controllo strumentale	Ispezione strumentale	quando occorre
01.14.07.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.14.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.14.08</b>	<b>Pacchetti stradali</b>		
01.14.08.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.14.08.C01	Controllo: Controllo Generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.09</b>	<b>Pile</b>		
01.14.09.C02	Controllo: Controllo strumentale	Ispezione strumentale	quando occorre
01.14.09.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.14.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.14.10</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>		
01.14.10.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.14.10.C01	Controllo: Controllo funzionalità	Controllo	ogni 4 mesi
<b>01.14.11</b>	<b>Solette</b>		
01.14.11.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.14.11.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.14.11.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
<b>01.14.12</b>	<b>Spalle</b>		
01.14.12.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.14.12.C01	Controllo: Controllo della stabilità	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
<b>01.14.13</b>	<b>Velette</b>		
01.14.13.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.14.13.C01	Controllo: Controllo Generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<a href="#">2</a>
2) 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) 01.01 - Piste ciclabili	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Caditoie	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Cordolature	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Dispositivi di ingresso e di uscita	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) Pavimentazione in asfalto	pag.	<a href="#">3</a>
" 5) Strisce di demarcazione	pag.	<a href="#">3</a>
" 6) Segnaletica di informazione	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) 01.02 - Strade	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Pavimentazione stradale in bitumi	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) 01.03 - Segnaletica stradale orizzontale	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Attraversamenti pedonali	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Strisce longitudinali	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Strisce trasversali	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) Vernici segnaletiche	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) 01.04 - Segnaletica stradale verticale	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Cartelli segnaletici	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Cavalletti porta segnali mobili	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) Segnali stradali a led retroilluminati	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) Sostegni, supporti e accessori vari	pag.	<a href="#">4</a>
" 5) 01.05 - Impianto fognario e di depurazione	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Tubazioni in polietilene	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Tubazioni in cls	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) Pozzetti sifonati grigliati	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) Pozzetti di scarico	pag.	<a href="#">4</a>
" 6) 01.06 - Impianto di illuminazione	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Pali in acciaio	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Plinto	pag.	<a href="#">4</a>
" 7) 01.07 - Illuminazione a led	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Lampione stradale a led	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Apparecchio a parete a led	pag.	<a href="#">5</a>
" 8) 01.08 - Impianto di messa a terra	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Conduttori di protezione	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Sistema di dispersione	pag.	<a href="#">5</a>
" 9) 01.09 - Impianto elettrico	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Canalizzazioni in PVC	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Contattore	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) Fusibili	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) Interruttori	pag.	<a href="#">5</a>
" 5) Prese e spine	pag.	<a href="#">5</a>
" 6) Quadri di bassa tensione	pag.	<a href="#">5</a>

" 7) Sezionatore .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 8) Sistemi di cablaggio .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 10) 01.10 - Opere di fondazioni profonde .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Pali trivellati .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 2) Plinti su pali trivellati .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 11) 01.11 - Strutture in elevazione in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Pareti .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 2) Solette .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 12) 01.12 - Opere di sostegno e contenimento .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Muretti di sostegno .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 2) Muro in terra rinforzata .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 13) 01.13 - Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Barriere di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 14) 01.14 - Ponti e viadotti .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 1) Appoggi .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 3) Casseformi variabili .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 4) Giunti di dilatazione stradali .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 5) Impalcati .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 6) Impermeabilizzazioni .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 7) Lastre predalles autoportanti in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 8) Pacchetti stradali .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 9) Pile .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 10) Sistemi smaltimento acque .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 11) Solette .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 12) Spalle .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 13) Velette .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

**01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'****01.01 - Piste ciclabili**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Caditoie</b>	
01.01.01.I02	Intervento: Ripristino funzionalità	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni mese
<b>01.01.02</b>	<b>Cordolature</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino giunti	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Sistemazione sporgenze	quando occorre
<b>01.01.03</b>	<b>Dispositivi di ingresso e di uscita</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Integrazione	quando occorre
<b>01.01.04</b>	<b>Pavimentazione in asfalto</b>	
01.01.04.I02	Intervento: Ripristino degli strati	quando occorre
01.01.04.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	ogni settimana
<b>01.01.05</b>	<b>Strisce di demarcazione</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
<b>01.01.06</b>	<b>Segnaletica di informazione</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Ripristino segnaletica	ogni anno

**01.02 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino manto stradale	quando occorre

**01.03 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno
<b>01.03.02</b>	<b>Strisce longitudinali</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno
<b>01.03.03</b>	<b>Strisce trasversali</b>	
01.03.03.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno
<b>01.03.04</b>	<b>Vernici segnaletiche</b>	
01.03.04.I01	Intervento: Rifacimento delle vernici segnaletiche	quando occorre

**01.04 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Ripristino elementi	quando occorre
<b>01.04.02</b>	<b>Cavalletti porta segnali mobili</b>	
01.04.02.I01	Intervento: Ripristino elementi	quando occorre
<b>01.04.03</b>	<b>Segnali stradali a led retroilluminati</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.03.I01	Intervento: Ripristino delle condizioni	quando occorre
<b>01.04.04</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>	
01.04.04.I01	Intervento: Ripristino stabilità	quando occorre

### 01.05 - Impianto fognario e di depurazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Tubazioni in polietilene</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.05.02</b>	<b>Tubazioni in cls</b>	
01.05.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.05.03</b>	<b>Pozzetti sifonati grigliati</b>	
01.05.03.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi
<b>01.05.04</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>	
01.05.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Pali in acciaio</b>	
01.06.01.I02	Intervento: Sostituzione dei pali	quando occorre
01.06.01.I03	Intervento: Verniciatura	quando occorre
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 3 mesi
<b>01.06.02</b>	<b>Plinto</b>	
01.06.02.I01	Intervento: Rimozione materiale	ogni settimana

### 01.07 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Lampione stradale a led</b>	
01.07.01.I03	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
01.07.01.I01	Intervento: Pulizia corpo illuminante	ogni 3 mesi
01.07.01.I02	Intervento: Sostituzione dei lampioni	ogni 15 anni
<b>01.07.02</b>	<b>Apparecchio a parete a led</b>	
01.07.02.I01	Intervento: Regolazione ancoraggi	quando occorre
01.07.02.I02	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre

### 01.08 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.08.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
01.08.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione	quando occorre
<b>01.08.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
01.08.02.I02	Intervento: Sostituzione dispersori	quando occorre
01.08.02.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno	ogni 12 mesi



## 01.09 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.09.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>	
01.09.01.I01	Intervento: Ripristino elementi	quando occorre
01.09.01.I02	Intervento: Ripristino grado di protezione	quando occorre
<b>01.09.02</b>	<b>Contattore</b>	
01.09.02.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.09.02.I03	Intervento: Sostituzione bobina	a guasto
01.09.02.I02	Intervento: Serraggio cavi	ogni 6 mesi
<b>01.09.03</b>	<b>Fusibili</b>	
01.09.03.I02	Intervento: Sostituzione dei fusibili	quando occorre
01.09.03.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.09.04</b>	<b>Interruttori</b>	
01.09.04.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.09.05</b>	<b>Prese e spine</b>	
01.09.05.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.09.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	
01.09.06.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento	quando occorre
01.09.06.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
01.09.06.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno
01.09.06.I04	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni
<b>01.09.07</b>	<b>Sezionatore</b>	
01.09.07.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.09.08</b>	<b>Sistemi di cablaggio</b>	
01.09.08.I02	Intervento: Serraggio connessione	quando occorre
01.09.08.I01	Intervento: Rifacimento cablaggio	ogni 15 anni

## 01.10 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.10.01</b>	<b>Pali trivellati</b>	
01.10.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
<b>01.10.02</b>	<b>Plinti su pali trivellati</b>	
01.10.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

## 01.11 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.11.01</b>	<b>Pareti</b>	
01.11.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
<b>01.11.02</b>	<b>Solette</b>	
01.11.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

## 01.12 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.12.01</b>	<b>Muretti di sostegno</b>	
01.12.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
<b>01.12.02</b>	<b>Muro in terra rinforzata</b>	
01.12.02.I01	Intervento: Risarcimento	quando occorre
01.12.02.I02	Intervento: Sfalcio	quando occorre
01.12.02.I03	Intervento: Sistemazione delle terre	ogni anno

### 01.13 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.13.01</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>	
01.13.01.I01	Intervento: Integrazione	quando occorre
01.13.01.I03	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.13.01.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari	ogni 3 mesi

### 01.14 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.14.01</b>	<b>Appoggi</b>	
01.14.01.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.14.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
01.14.02.I01	Intervento: Integrazione	quando occorre
01.14.02.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.14.03</b>	<b>Casseformi variabili</b>	
01.14.03.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
<b>01.14.04</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>	
01.14.04.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.14.05</b>	<b>Impalcati</b>	
01.14.05.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
<b>01.14.06</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>	
01.14.06.I01	Intervento: Ripristino	a guasto
<b>01.14.07</b>	<b>Lastre predalles autoportanti in c.a.</b>	
01.14.07.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
<b>01.14.08</b>	<b>Pacchetti stradali</b>	
01.14.08.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
<b>01.14.09</b>	<b>Pile</b>	
01.14.09.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
<b>01.14.10</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>	
01.14.10.I01	Intervento: Ripristino agganci	quando occorre
<b>01.14.11</b>	<b>Solette</b>	
01.14.11.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
<b>01.14.12</b>	<b>Spalle</b>	
01.14.12.I01	Intervento: Ripristino della stabilità	quando occorre
<b>01.14.13</b>	<b>Velette</b>	
01.14.13.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<a href="#">2</a>
2) 01 - IL BOSCO DELLO SPORT- VIABILITA'	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) 01.01 - Piste ciclabili	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Caditoie	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Cordolature	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Dispositivi di ingresso e di uscita	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) Pavimentazione in asfalto	pag.	<a href="#">3</a>
" 5) Strisce di demarcazione	pag.	<a href="#">3</a>
" 6) Segnaletica di informazione	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) 01.02 - Strade	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Pavimentazione stradale in bitumi	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) 01.03 - Segnaletica stradale orizzontale	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Attraversamenti pedonali	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Strisce longitudinali	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Strisce trasversali	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) Vernici segnaletiche	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) 01.04 - Segnaletica stradale verticale	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Cartelli segnaletici	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Cavalletti porta segnali mobili	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Segnali stradali a led retroilluminati	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) Sostegni, supporti e accessori vari	pag.	<a href="#">4</a>
" 5) 01.05 - Impianto fognario e di depurazione	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Tubazioni in polietilene	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Tubazioni in cls	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) Pozzetti sifonati grigliati	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) Pozzetti di scarico	pag.	<a href="#">4</a>
" 6) 01.06 - Impianto di illuminazione	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Pali in acciaio	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Plinto	pag.	<a href="#">4</a>
" 7) 01.07 - Illuminazione a led	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Lampione stradale a led	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Apparecchio a parete a led	pag.	<a href="#">4</a>
" 8) 01.08 - Impianto di messa a terra	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Conduttori di protezione	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Sistema di dispersione	pag.	<a href="#">4</a>
" 9) 01.09 - Impianto elettrico	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Canalizzazioni in PVC	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Contattore	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) Fusibili	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) Interruttori	pag.	<a href="#">5</a>
" 5) Prese e spine	pag.	<a href="#">5</a>

" 6) Quadri di bassa tensione .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 7) Sezionatore .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 8) Sistemi di cablaggio .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 10) 01.10 - Opere di fondazioni profonde .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 1) Pali trivellati .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 2) Plinti su pali trivellati .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 11) 01.11 - Strutture in elevazione in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 1) Pareti .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 2) Solette .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 12) 01.12 - Opere di sostegno e contenimento .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 1) Muretti di sostegno .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 2) Muro in terra rinforzata .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 13) 01.13 - Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Barriere di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 14) 01.14 - Ponti e viadotti .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Appoggi .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 3) Casseformi variabili .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 4) Giunti di dilatazione stradali .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 5) Impalcati .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 6) Impermeabilizzazioni .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 7) Lastre predalles autoportanti in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 8) Pacchetti stradali .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 9) Pile .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 10) Sistemi smaltimento acque .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 11) Solette .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 12) Spalle .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 13) Velette .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>