

NUOVA S.S. 341 "GALLARATESE" - TRATTO DA SAMARATE A CONFINE  
CON LA PROVINCIA DI NOVARA - TRATTO NORD

STRALCIO FUNZIONALE DAL KM 6+500 (SVINCOLO S.S. 336 NORD)  
AL KM 8+844 (SVINCOLO AUTOSTRADA A8)  
"BRETTELLA DI GALLARATE"

PROGETTO ESECUTIVO

	 <p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</p>	<p>ING. RENATO DEL PRETE</p> <p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	 <p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p>	 <p>Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p>
	<p>Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4863 W)</p>	 <p>Società designata: <b>GA&amp;M</b></p> <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p>SETAC Srl Servizi &amp; Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	<p>ARKE' INGEGNERIA s.r.l. Via Impresariale, Trezzano n. 4 - 20136, Bari</p> <p>Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Dott. Ing. Giancarlo LUONGO</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Ing. Renato DEL PRETE</p>	<p>IL PROGETTISTA FIRMATARIO DELLA PRESTAZIONE</p> <p>Ing. Valerio BAJETTI</p>	<p>GEOLOGO</p> <p>Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI</p>	<p>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p>Ing. Gaetano RANIERI</p>

R022

R - DOCUMENTAZIONE TECNICO - ECONOMICA

Piano di Manutenzione

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.</p> <p><b>MI533</b>      <b>E</b>      <b>1801</b></p>		<p>NOME FILE</p> <p>R022 - T00MA00MANRE01_A.dwg</p>	<p>REVISIONE</p> <p><b>A</b></p>	<p>SCALA:</p> <p>-</p>
<p>CODICE ELAB.</p> <p><b>T00MA00MANRE01</b></p>				
C				
B				
A	EMISSIONE	Maggio 2021	ING. GAETANO RANIERI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
				ING. RENATO DEL PRETE
				APPROVATO

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** Nuova S.S.341 \_Gallaratese\_ tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara \_ Tratto Nord  
Stralcio Funzionale dal Km 6+500(Svincolo 336 Nord) al Km 8+844 (Svincolo Autostrada A8)

**COMMITTENTE:** ANAS S.p.A. Compartimento per la Lombardia.

09/07/2021,

**IL TECNICO**

---



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Gallarate**

Provincia di: **Varese**

OGGETTO: Nuova S.S.341 \_Gallaratese\_ tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara \_ Tratto Nord

Stralcio Funzionale dal Km 6+500(Svincolo 336 Nord) al Km 8+844 (Svincolo Autostrada A8)

Il presente progetto esecutivo riguarda lo Stralcio funzionale della più ampia progettazione riguardante il nuovo itinerario della SS 341 “Gallaratese” per il tratto ricadente in Regione Lombardia, tratto che, compreso tra l’attraversamento del fiume Ticino fino al raccordo con la SS 336 e da qui con il nome di “Bretella di Gallarate” fino all’Autostrada A8 in direzione Varese-A26, permette l’allacciamento al futuro sistema viabilistico pedemontano, consentendo quindi sia il collegamento delle aree a nord della provincia di Milano ed a sud della provincia di Varese con l’aeroporto di Malpensa, e sia il collegamento di quest’ultimo con le aree centrali ed orientali lombarde. suo complesso il tracciato di progetto del nuovo itinerario della SS 341 “Gallaratese” si articola in due distinti tratti:

- **Tratto nord** che iniziando nel territorio comunale di Vanzaghello, per uno sviluppo complessivo di circa 6,0 km, a partire dalla bretella di Vanzaghello (sviluppandosi a partire dalla strada “Buffalora-Malpensa”), fiancheggia il centro abitato e dopo essersi riportato in sede prosegue fino alla nuova rotonda con la SP 14, avendo attraversato la SS 527 e la linea F.N.M. “Malpensa Express”, e prosegue poi in variante all’abitato di Samarate fino a portarsi parallelamente all’attuale sede della SS 336 Busto-Malpensa;
- **Bretella di Gallarate** che, proseguendo dal Tratto Nord della SS 341, collega la SS 336 e l’Autostrada A8 a nord dello svincolo autostradale di Busto Arsizio, punto di convergenza della direttrice autostradale del Sistema Viabilistico Pedemontano che a sua volta costituisce una fondamentale connessione con Malpensa per le aree a nord e ad ovest di Milano.

In particolare lo Stralcio funzionale riguarda i 2,34 km finali, tratto denominato “Bretella di Gallarate”. bretella di Gallarate è classificata come strada extraurbana principale, con piattaforma di CAT. B del D.M. 05/11/2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade), composta da due carreggiate – ciascuna con due corsie per senso di marcia, oltre all’emergenza – per una larghezza totale, esclusi gli elementi marginali, di 22,00m. l’infrastruttura progettata facendo suo il progetto definitivo recepisce da un lato tutte le prescrizioni del CIPE e dall’altra recepisce tutti gli aggiornamenti normativi intervenuti nel periodo intercorso tra la redazione del Progetto Definitivo e la data odierna oltre agli ulteriori pareri reperiti (AIPO e ASPI).

Il tratto denominato come "Bretella di Gallarate", oggetto del presente Stralcio funzionale, realizza il collegamento tra l'autostrada A8 e la S.S. 336. La sezione è di cat. B. A partire dallo svincolo SS 336 nord, la variante alla S.S. 341 affianca in un primo momento la SS 336 esistente per poi scavalcarla alla prog. 7+600 mediante il viadotto VI03; superata l'attuale S.S. 336 ed il fascio di binari prosegue fino a congiungersi con la Pedemontana Lombarda in corrispondenza dello svincolo con l'autostrada A8. Nella parte finale il tracciato è vincolato al passaggio sotto al cavalcavia della rampa 6 dello svincolo di progetto della Pedemontana e segue, pertanto, un andamento altimetrico sinuoso con abbassamento sotto il cavalcavia e successivo innalzamento per il collegamento con l'asse della Pedemontana. Il tracciato dello stralcio funzionale in esame ha inizio alla progressiva chilometrica 6+500 del nuovo tratto della SS 341 Gallaratese, in corrispondenza dello svincolo con la SS 336, si estende per 2,34 km in direzione ovest/sud-ovest – est/nord-est, e termina, dopo aver superato il terminal intermodale della società Hupac, in corrispondenza dello svincolo sulla Autostrada A8, in corrispondenza con l'interconnessione tra la stessa

Autostrada A8 e l'Autostrada 36 Pedemontana lombarda. In particolare, lungo il tracciato principale sono presenti:

lo svincolo "SS 336 nord" da realizzare a raso in quanto svincolo terminale che consente la percorrenza da e per l'Aeroporto di Malpensa e la Pedemontana lombarda;

una galleria artificiale a doppia canna,- costituita da due gallerie separate, una per ogni senso di marcia, sulla quale è prevista la sistemazione della intersezione esistente con le viabilità interferenti;

il viadotto lungo l'asse principale denominato "Bretella SS 336 – A8";

lo svincolo di Sciarè, richiesto dagli enti locali - nonostante la prescrizione prevista dalla delibera n. 79 del 2008 - per soddisfare le mutate esigenze di mobilità non solo locali, è situato alla progressiva chilometrica 7+800, e consente le due manovre di collegamento tra viale dell'Unione europea e l'Autostrada A8;

il viadotto "vasche di spoglio" in corrispondenza delle vasche di compensazione;

lo svincolo A8/A36 Pedemontana; inoltre presenti le seguenti opere su viabilità connessa:

un sottovia in corrispondenza della controstrada sud;

un piccolo ponte sulla viabilità locale di via Cadorna per sovrappassare il torrente Tenore; presente progetto esecutivo comprende anche la risistemazione e la razionalizzazione dello svincolo presente tra la S.S. 336 e via Cassano Magnago, denominato "Località Dogana", che risulta essere delocalizzato rispetto all'asse principale.

### **Descrizione degli Svincoli**

Gli svincoli presenti lungo l'intervento dello "stralcio funzionale" sono:

- Svincolo S.S. n°. 336 Nord (comune di Gallarate ) prog. 6+400
- Svincolo S.S. n°. 336 Sud (comune di Gallarate ) prog. 7+500
- Svincolo di Sciarè (comune di Gallarate ) prog. 7+800
- Svincolo A8/Pedemontana (comune di Cassano Magnago) prog. 8+400 alla relazione Tecnica Stradale la descrizione da un punto di vista funzionale degli svincoli in progetto, qui di seguito se ne dà una breve descrizione.

#### **Svincolo SS 336 nord**

Questo svincolo realizzava, nella sua configurazione iniziale (progetto dell'intero tratto), la connessione ai due sensi di marcia con la sola direzione Malpensa per effetto delle quattro rampe che partono o entrano nella S.S. N°. 341 di progetto e che soltanto due di loro si attestano sulla S.S. N°. 336 esistente. La configurazione geometrica lo fa definire come svincolo a "racchetta" a due livelli. Nella esemplificazione dovuta allo "Stralcio funzionale", delle quattro rampe previste, due (quelle da e per Vanzaghello) saranno oggetto di successiva realizzazione, mentre le due che permettono la connessione diretta da e per Malpensa del traffico veicolare proveniente dalla Pedemontana saranno invece realizzate in questa fase. Lo svincolo in questione è previsto a raso con la S.S. 341 in quanto svincolo iniziale e pertanto non sono previste opere di attraversamento a meno di un sottovia sotto le rampe di svincolo sulla S.S. 336 nord che fa capo alla controstrada sud.

#### **Svincolo SS 336 sud**

Nella configurazione del progetto globale, lo svincolo in questione risulta complementare allo svincolo precedente "S.S. N°. 336 nord", dal momento che completa con le due manovre (rampa A e rampa B) da e per Milano le manovre mancanti nello svincolo precedente. Nel progetto Stralcio queste due manovre risultano del tutto superflue e pertanto sono state di fatto abolite. Per non alterare l'impostazione progettuale dell'intero intervento e per una funzione esclusiva di tracciamento del solido stradale lo svincolo in questione anche nello stralcio funzionale. La rampa A viene realizzata dalla prog. 396,78 fino alla prog. 948.135 (Viadotto VI05). In questo tratto la rampa A di fatto è percorsa dal traffico proveniente dalla rampa C dello svincolo di Sciarè. La rampa B è realizzata fino alla progressiva 210,00 ad esclusione del pacchetto di pavimentazione. In tal modo si predispone l'infrastruttura all'eventualità di un futuro completamento della rampa in uscita direzione Milano.

#### **Svincolo di Sciarè**

Lo svincolo in questione era stato proposto nel Progetto Preliminare e successivamente eliminato nelle prescrizioni CIPE. A seguito di richieste fatte dagli Enti territoriali interessati dall'infrastruttura lo svincolo viene riproposto con le medesime funzioni previste nel PP. Lo svincolo di Sciarè si trova a ridosso del precedente svincolo e a poca distanza anche dallo svincolo successivo, ciò nonostante viene considerato necessario per i volumi di traffico provenienti e diretti a Gallarate in modo da creare una direttrice preferenziale con l'autostrada A8 e la futura Pedemontana senza sovraccaricare ulteriormente la S.S. n°. 336. Lo stesso svincolo viene concepito anche prosecuzione della nuova strada del PRG di Gallarate già realizzata

ma interrotta a ridosso dell'Hupac prima della strada statale.

### **Svincolo A8/Pedemontana**

Per quanto concerne questo svincolo seppur studiato nella sua globalità risulta solo parzialmente da realizzare nell'ambito delle opere strettamente necessarie al collegamento della Bretella; lo schema è a semiquadrifoglio e le connessioni sono di tipo parziali a completamento di quello previsto nel progetto della Pedemontana Lombarda, infatti sono state inserite:

- la rampa A proveniente dall'A8 in direzione Varese che si collega alla variante S.S. n°. 341 in direzione Vanzaghello;
- la rampa B che collega la S.S. 341 all'autostrada A8 in direzione Milano; che era stata in un primo momento eliminata e poi successivamente reintrodotta a seguito di richieste avanzate dagli Enti Territoriali interessati dall'infrastruttura.
- la rampa C che collega la S.S. 341 all'autostrada A8 in direzione Varese; in particolare è previsto il completamento del ramo, realizzato parzialmente nell'ambito dei lavori previsti per la Pedemontana Lombarda, che dalla strada in progetto si collega all'A8 in direzione Varese. Per le rampe di progetto non sono previste opere maggiori salvo che per l'allargamento del viadotto delle vasche sull'asse principale in entrambe le direzioni. sezioni tipo adottate fanno riferimento al Decreto (D.M. 05.11.2001). Il Decreto stabilisce quale sia l'organizzazione della piattaforma stradale e dei suoi margini, intendendo che tale configurazione sia da intendersi come la minima prevista dal Codice della Strada, e da verificare in funzione di esigenze normative legate ad altri settori come per esempio la larghezza minima dello spartitraffico oppure gli allargamenti di piattaforma per visibilità, etc. Di seguito si riporta la descrizione delle sezioni tipo stradali adottate nell'ambito del progetto.

### **Asse Principale Tipo B**

Come scritto in precedenza, la piattaforma del nuovo asse principale di progetto presenta le caratteristiche di una strada extraurbana principale di tipo "B". In rilevato come in trincea è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2. La piattaforma è di 22 m suddivisa in due carreggiate da uno spartitraffico centrale di 2.50 m. Ciascuna carreggiata è caratterizzata da due corsie di 3.75 m, banchina esterna di 1.75 m e banchina interna di 0.50 m. La pendenza della piattaforma varia dal 2.5% in rettilineo fino ad un massimo del 6.2 % in curva.

#### *Sezione in rilevato*

La piattaforma è completata da due arginelli in terra di larghezza pari a 1.50 m. su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico e il sistema chiuso di smaltimento delle acque di piattaforma consistente in canaletta in cls, cordolo prefabbricato al ciglio della carreggiata, embrice/caditoia di invito alla canaletta ed eventuale collettore sottostante la canaletta. Nello spartitraffico oltre alla barriera di sicurezza doppia, in caso di piattaforma in curva, è prevista la stessa tipologia di smaltimento delle acque come nel margine esterno. E' previsto uno spessore di scotico+bonifica pari a 1.00 m costante per tutto l'intervento. A 1.00 m minimo dal piede del rilevato è previsto il fosso di guardia in terra, a 3.00 m da quest'ultimo è prevista la recinzione e a 1.00 m da essa è fissato il limite di esproprio.

#### *Sezione in trincea*

La piattaforma è completata da due cunette alla francese di 1.50 m, la zona di riposo di 1.00 e la trincea a lato della zona di riposo di ampiezza di 1.00 , per un totale del margine esterno di 3.50 m su entrambi i lati. Nelle sezioni correnti viene utilizzato il cosiddetto "cunettone", il quale conserva le stesse caratteristiche idrauliche della cunetta tradizionale ma che permette di innalzare la quota per l'inserimento della trincea drenante, riducendo nel contempo il limite di esproprio; la cunetta tradizionale viene utilizzata soltanto nei casi di bassa trincea. Al di sotto del cunettone o cunetta è previsto l'eventuale collettore per lo smaltimento delle acque nel sistema chiuso. Nello spartitraffico oltre alla barriera di sicurezza doppia, in caso di piattaforma in curva, è prevista la stessa tipologia di smaltimento delle acque come nel margine esterno della sezione in rilevato. E' prevista soltanto la compattazione del fondo scavo senza ulteriori strati di bonifica. A 1.00 m minimo dal piede della trincea è previsto il fosso di guardia in terra, a 3.00 m da quest'ultimo è prevista la recinzione e a 1.00 m da essa è fissato il limite di esproprio. in sterro che in rilevato, per scarpate di altezze maggiori a 5.00 m è previsto un gradone/banca di larghezza pari a 2.00 m.

### **Rampe di svincolo**

Le rampe di svincolo monodirezionali sono state previste ad unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchine in destra pari a 1.50 m e sinistra di 1.00 m. La pendenza trasversale unica è pari a 2.5% verso l'esterno in rettilineo sino ad un massimo del 7% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra sempre da 1.50 m e banche di larghezza pari a 2.00 m quando le scarpate superano altezze maggiori a

5.00 m di altezza.rampa di svincolo bidirezionale, ramo A dello svincolo Sciarè, è stata prevista con doppia corsia di larghezza pari a 3.50 m ciascuna con banchine in destra e sinistra pari a 1.50 m. La pendenza trasversale è pari a 2.5% in rettilineo sino ad un massimo del 7% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra sempre da 1.50 m e banche di larghezza pari a 2.00 m quando le scarpate superano altezze maggiori a 5.00 m di altezza.

Infine, le rampe di svincolo monodirezionali che si attestano a rampe esistenti (rampa 6, rampa 1, rampa 4, rampa C relative allo svincolo A8-Pedemontana) sono state previste ad unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchine in destra pari a 2.50 m e sinistra di 1.50 m. La pendenza trasversale unica è pari a 2.5% verso l'esterno in rettilineo sino ad un massimo del 7% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra con larghezza minima pari a 2.50.

### **Opere di sostegno**

Nell'ambito del progetto della Nuova S.S. 341 "Gallaratese" nel tratto da Samarate a confine con la provincia di Novara è stata prevista la realizzazione dei seguenti muri di sostegno:

Muro di sostegno del ramo A – Svincolo di Sciarè' (OS70)

Muro di sostegno del ramo B – Svincolo di Sciarè' (OS71)

Muro di sostegno - Via Sicilia (OS72)

Muro di sostegno dell'asse principale (OS62)

Muro di sostegno della rampa D – Svincolo S.S.336 Nord (OS65)

6. Muro di sostegno - Svincolo A8 Pedemontana (OS69)

### **DIAFRAMMI DI IMBOCCO E DI SBOCCO della GALLERIA GA05**

L'opera DIAFRAMMI DI IMBOCCO E DI SBOCCO della GALLERIA GA05 fa parte del progetto esecutivo nell'ambito dei lavori inerenti la Nuova S.S. 341 "Gallaratese" nel tratto da Samarate a confine con la provincia di Novara. l'opera è costituita da paratie di diaframmi collocate in approccio all'imbocco e sbocco dalla galleria GA05:

· imbocco della galleria, in sinistra stradale direzione Malpensa-Svincolo A8 - paratia con estensione pari a 115 m. L'altezza dei diaframmi si mantiene pari a 18,5m per uno sviluppo di 102,5 m, i restanti 12,5m si presentano ad altezza variabile, per seguire la transizione altimetrica tra la paratia e la scarpata della sezione stradale in sterro, che precede l'opera.

· imbocco della galleria, in destra stradale direzione Malpensa-Svincolo A8 - paratia con estensione pari a circa 17,5 m. L'altezza dei diaframmi varia lungo lo sviluppo della paratia, al fine di seguire la transizione altimetrica tra l'estradosso della galleria e la scarpata della sezione stradale in sterro che precede l'opera.

· sbocco della galleria, in sinistra stradale direzione Malpensa-Svincolo A8 - paratia con estensione pari a circa 12,5m; L'altezza dei diaframmi varia lungo lo sviluppo della paratia, al fine di gestire la transizione altimetrica tra l'estradosso della galleria e la scarpata della sezione stradale successiva all'opera in esame.

· sbocco della galleria, in destra stradale direzione Malpensa-Svincolo A8 - paratia con estensione pari a circa 12,5 m. L'altezza dei diaframmi varia lungo lo sviluppo della paratia, per seguire la transizione altimetrica tra l'estradosso della galleria e la scarpata della sezione stradale successiva all'opera in esame. I diaframmi sono formati da un'alternanza di conci primari e secondari di 2,50 m di lunghezza e 1,00 m di spessore. Le strutture presentano differenti lunghezze di infissione dimensionate in base al relativo piano di scavo. l'opera consta delle seguenti n.4 tipologie di paratie:

· Diaframmi di L=18,50÷18,00 m di lunghezza, per uno sbalzo massimo di 9,80 m con due ordini di tiranti;

· Diaframmi di L=15,00÷14,50 m di lunghezza, per uno sbalzo massimo di 7,00 m con due ordini di tiranti;

· Diaframmi di L=12,00÷10,50 m di lunghezza, per uno sbalzo massimo di 5 m con un ordine di tiranti;

· Diaframmi di L= 8,00 m di lunghezza, per uno sbalzo massimo di 2,70 m.

### **SOTTOVIA ST04 dello SVINCOLO S.S. 336 - Controstrada sud**

L'opera SOTTOVIA ST04 dello SVINCOLO S.S. 336, in cemento armato ordinario, fa parte del progetto esecutivo nell'ambito dei lavori inerenti la Nuova S.S. 341 "Gallaratese" nel tratto da Samarate a confine con la provincia di Novara. L'opera consente il passaggio della Controstrada Sud che rimarrebbe interclusa dalla realizzazione dell'Asse Principale. La sezione trasversale del sottovia misura internamente 11.00x6.60 m e si sviluppa complessivamente per 21.55 m. Il traverso ha uno spessore di 1.20 m, i piedritti hanno spessore pari a 1.00 m e la soletta di fondazione ha uno spessore di 1.10 m con due mensole di fondazione da 0.20 m. l'altezza media di ricoprimento, assunta anche ai fini del calcolo della struttura, è pari a 1.60 m. Dati gli esigui spessori di ricoprimento sull'estradosso del sottovia, dovendo garantire la presenza di guard

rail in corrispondenza del sovrastante Asse Principale, sono stati definiti n.3 cordoli ad altezza variabile, ammassati al traverso del sottovia, aventi funzione di porta-barriera bordo ponte.

#### **Galleria Artificiale GA05**

All'interno dello Stralcio Funzionale in progetto è presente un unico tratto di galleria artificiale tra diaframmi. La struttura è formata da un triplo diaframma laterale/centrale da 100cm, sui cui poggia l'impalcato di copertura, realizzato prima di abbassare la quota di scavo tra le pareti, con metodo top-down. Questa tipologia costruttiva permette il rispetto dei limiti strutturali e consente di avere sempre un vincolo alla sommità delle paratie; inoltre garantisce una maggiore sicurezza in fase realizzativa. Il metodo di costruzione scelto, ovvero dall'alto verso il basso, permette di portare a termine in breve tempo la parte a livello del piano di campagna, generando nel breve tempo spazi fruibili anche per l'organizzazione di cantiere. Tale tratto di galleria artificiale a doppia carreggiata è realizzato tra la pk 6+838.20 e la pk 6+920.70. L'opera la cui sezione in retto misura per la prima canna 16,07x7,08m e 17,35x6,33m e si sviluppa complessivamente per 79.90m e ricade in zona sismica. L'altezza media di ricoprimento assunta ai fini del calcolo della struttura è pari a 1,20m. La struttura è formata da un triplo diaframma laterale/centrale da 100cm, sui cui poggia l'impalcato di copertura, realizzato prima di abbassare la quota di scavo tra le pareti, con metodo top-down. Questa tipologia costruttiva permette il rispetto dei limiti strutturali e consente di avere sempre un vincolo alla sommità delle paratie; inoltre garantisce una maggiore sicurezza in fase realizzativa. Il metodo di costruzione scelto, ovvero dall'alto verso il basso, permette di portare a termine in breve tempo la parte a livello del piano di campagna, generando nel breve tempo spazi fruibili anche per l'organizzazione di cantiere. Tale tratto di galleria artificiale è realizzata tra la pk 6+838.20 e la pk 6+920.70.

La galleria artificiale in progetto è a doppia carreggiata. Poiché l'opera deve essere inserita in una zona con presenza di strade, è stata progettata in modo che le sue fasi costruttive e le sue dimensioni, sottoposte ai carichi generati dalle opere esistenti, non generino alcun cedimento o deformazione considerevole alle opere già presenti.

#### **VIADOTTO "BRETTELLA DI GALLARATE"**

Nel seguito sono delineate le caratteristiche generali dell'impalcato in acciaio/cls. del Viadotto "Bretella di Gallarate", risolvente lo scavalco della S.S. 336, della linea ferroviaria MI-VA e del parco ferroviario del Centro Intermodale HUPAC. viadotto in questione si compone di due carreggiate affiancate e separate di strada di cat. B (D.M. 05/11/2001, n° 6792); il tracciato planimetrico risulta in un tratto centrale a curvatura costante di raggio 1100 m, per uno sviluppo di circa 145 m, simmetricamente raccordato a due curve di transizione; altimetricamente il tracciato è caratterizzato da un raccordo convesso di raggio 9650 m il cui vertice è posto a circa 200 m dalla spalla A, lato Vanzaghella. Campate, misurate in asse ai due impalcati e riferite agli appoggi sulle spalle e sulle pile, risultano: per la carreggiata nord del viadotto (dir. Vanzaghella) sei campate di luci 65, 110, 120, 120, 120 e 75 m, per un totale di 610 m e per la carreggiata sud (dir. Gallarate - A8) sei campate di luci 80, 120, 120, 120, 100 e 61.50 m, per un totale di 601.50 m.

#### **La concezione strutturale**

La molteplicità e la rilevanza dei vincoli infrastrutturali a terra, con particolare riferimento all'attraversamento fortemente obliquo della S.S. 336, hanno portato a modulare una struttura con respiro assai ampio, avendo ottimizzato in 120 m la luce delle campate centrali del viadotto. L'angolo di incidenza (circa 20°) dello scavalco della S.S. 336 ha, inoltre, obbligato ad uno sfalsamento longitudinale delle pile dei due impalcati. Sede di impostazione progettuale si rendevano, tuttavia, implicite le contrapposte istanze di elevata trasparenza delle opere, fondamentale subordinata ad ingombri strutturali contenuti, e di razionalizzazione costruttiva attraverso geometrie stilizzate e ricorrenti. È, pertanto, assunto l'impegno di perseguire, prioritariamente, alcuni presupposti progettuali: contenere al massimo, pur nella grande rilevanza delle luci, l'altezza strutturale degli impalcati (anche in rapporto alla modesta altezza dal suolo) e ricondurre, comunque, pesi, dimensioni e spessori delle singole membrature metalliche di impalcato entro standards ancora consueti e gestibili, richiedenti l'impiego di attrezzature ancora moderate. Qui la configurazione statica elaborata per l'opera, la quale contempla che gli impalcati, di altezza costante, vengano ad incidere sulle pile per il tramite di strutture ausiliarie in acciaio conformate a forcilla ampiamente divaricata, da allestirsi preventivamente in appoggio sulle pile. La soluzione consente, pur nella obbligata dislocazione a terra dei sostegni, una significativa riduzione delle luci libere di campata ed offre, prospetticamente, un'immagine di innegabile eleganza formale. Il braccio delle forcelle si compone di una coppia di puntoni inclinati sull'orizzontale di circa 21°, tra loro robustamente diaframmati, che si attestano superiormente alle due flange inferiori delle travi dell'impalcato, in corrispondenza di adeguati traversi. I punti medi di confluenza, all'intradosso d'impalcato, dei due bracci delle forcelle si pongono ad una distanza di 30 m mentre l'altezza delle forcelle risulta pari a 7 m. Quattro puntoni di ciascuna forcilla

confluiscono al piede, contrapposti a coppie, in corrispondenza dei due apparecchi di appoggio; i due nodi di confluenza risultano interconnessi, trasversalmente, da una rigida trave metallica di controventamento e ripartizione, predisposta, altresì, per future esigenze di sollevamento dell'impalcato. Impalcato delle due vie, come già detto, sono previsti organizzati a travata continua a sezione scatolare monocellulare, aperta inferiormente; il carattere torsionalmente rigido è assicurato da diaframmi di profilati orditi nel piano intradossale, con interasse di 5 m. Due travi portanti di fiancata del cassone metallico presentano una altezza costante di 3.50 m e corrono parallelamente sempre allineate in quota, al fine di assicurare, oltre alla simmetria e alla costanza geometrica della sezione scatolare e, conseguentemente, alla costanza di assetto dei diaframmi trasversali, anche una vantaggiosa semplificazione operativa tanto nella costruzione dei singoli conci quanto nella loro aggregazione reciproca. Anime delle travi risultano simmetricamente inclinate del 12,5 % rispetto alla verticale, rastremando verso il basso l'ingombro del cassone, la cui sezione trapezia, larga superiormente 8.125 m, si stringe inferiormente a 7,25 m. Stessi piani convergenti delle anime ricadono gli orditi dei puntoni delle sottostanti forcelle di sostegno, determinando un interesse trasversale degli apparecchi di appoggio sulle pile pari a 5.50 m. La soletta collaborante in c.a. è prevista in assetto "basculante" sul cassone per coniugarsi con la variabilità della pendenza trasversale di carreggiata dettata dal tracciato stradale. Sostentamento del campo interno di soletta, sull'interasse di 8.125 m tra le briglie superiori delle travi, è prevista una trave metallica rompitratta, di altezza moderata (0,40 m), poggiante sui diaframmi trasversali distanziati di 5,00 m e resa anch'essa collaborante con la soletta medesima. Impalcato ospita una carreggiata unidirezionale costituita da una corsia di marcia e da una corsia di sorpasso, entrambe da 3,75 m, da una banchina in destra da 1,75 m e da uno spazio tecnico variabile da 0.50 m a 2.00 m in sinistra, lato sorpasso, in considerazione dei requisiti normativi di visibilità in curva. Soletta d'impalcato, larga complessivamente 11.25÷12.75 m si protende simmetricamente a sbalzo dalle travi; in corrispondenza del parco ferroviario HUPAC si ha un ulteriore allargamento sul lato esterno di 1.05 m, per una larghezza totale di 13.80 m. Piattaforma stradale è delimitata dal lato interno da un cordolo di 0.75 m di larghezza, corredato da barriera metallica di sicurezza a bordo carreggiata; dal lato esterno si evidenziano diverse situazioni:)

Lato nord:  
in corrispondenza dell'attraversamento della S.S. 336, per un'estesa di circa 140 m: cordolo di 0.75 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza con integrata rete antiproiezione di 2 m di altezza;

in corrispondenza dell'attraversamento della linea ferroviaria MI-VA e del parco ferroviario HUPAC, per un'estesa di circa 105 m: cordolo di 1.80 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza con integrata rete antiproiezione di 3.50 m di altezza e parapetto esterno;

tratti iniziale e finale: cordolo di 0.75 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza.)

Lato sud:  
in corrispondenza dell'attraversamento della linea ferroviaria MI-VA e del parco ferroviario HUPAC, per un'estesa di circa 90 m: cordolo di 1.80 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza e barriera antifonica esterna di 3 m di altezza;

tratti iniziale e finale: cordolo di 0.75 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza integrata con barriera antifonica di 3 m di altezza. Ognuna delle pile e spalle sono disposte coppie di appoggi in acciaio/teflon, dei quali uno multi-direzionale e uno uni-direzionale longitudinale. Gli aspetti sismici, l'impalcato è isolato longitudinalmente con la disposizione sulla spalla B (lato Gallarate) di una coppia di dispositivi elastici costituiti da una serie di dischi in elastomero armato (buffers) con comportamento bi-direzionale.

### **Allestimento e montaggio dell'impalcato**

La carpenteria metallica delle travate d'impalcato è prevista frazionata per conci di lunghezza massima di 12,50 m. Composizione della carpenteria metallica è prevista attuata a piè d'opera ed il montaggio dell'impalcato, per tratte costituite da più conci preassemblati, è pensato risolto mediante autogrù, considerata la moderata altezza dal suolo dell'opera, altresì, prevista la preventiva realizzazione di sostegni provvisori costituiti da torri tubolari in acciaio, attrezzate, in sommità, con martinetti, per l'appoggio stabile delle singole tratte d'impalcato, per la loro calibrata collocazione in quota (nel rispetto della livelletta di

tracciato e delle monte di costruzione) e per la successiva giunzione alle tratte adiacenti. finale rimozione delle torri provvisionali consentirà, anche per le azioni di peso proprio, l'instaurarsi di un sistema sollecitante sostanzialmente riconducibile allo schema di travata continua. giunzione longitudinale delle travi portanti d'impalcato tra i singoli conci, a piè d'opera, è sistematicamente prevista mediante saldatura di testa su lembi preparati su una sequenza di conci in modo da formare cosiddetti "macro-conci"; tipicamente, per le campate da 120 m, i macro-conci di campata riuniscono 7 conci per una lunghezza di 77.50 m e i macro-conci di pila riuniscono 4 conci per una lunghezza di 42.50 m. realizzazione dei diaframmi e dei controventi di piano è invece risolta mediante giunzioni ad attrito, con bulloni ad alta resistenza. volta poste in opera le forcelle in acciaio sulle pile, si procederà alla loro stabilizzazione provvisoria mediante puntellazioni a doppio effetto ancorate al plinto di fondazione; successivamente, sarà varato, con autogrù, il macro-concio d'impalcato, costituito dall'aggregazione di quattro conci elementari; e questo sarà posto in appoggio sulle due torri provvisionali e, quindi, calibratamene abbassato per portarsi a collimazione con la sommità dei quattro puntoni della forcilla, cui si conetterà mediante giunzione bullonata ad attrito. procederà, poi, alla posa dei macro-conci di campata, sempre in appoggio sulle torri provvisionali, per il completamento della travata; i macro-conci vengono tra loro collegati da giunzioni bullonate ad attrito. quanto riguarda il varo della travata centrale di scavalco della linea ferroviaria MI-VA e del parco ferroviario HUPAK verrà utilizzato un sistema di varo in avanzamento per conci con l'utilizzo di gru tipo derrick. le dimensioni e i pesi da movimentare con autogrù sono i seguenti:

sostegni a V: L = 35 m, H = 7 m, T = 9.05 m, P = 2700 kN

macro-concio di campata L=77.50, H = 3.50 m, T = 9.55 m, P = 4300 kN

macro-concio di pila L=45 m, H = 3.50 m, T = 9.95 m, P = 3100 kN

## **PONTI E VIADOTTI**

Il progetto in esame comprende la realizzazione di numerosi ponti e viadotti, tutti realizzata a struttura mista acc-clc, con sistema di isolamento sismico, caratterizzati (a differenza del ponte appena descritto) da luci e spessori di dimensioni più tradizionali. Più in particolare:

- VI04 costituito da due ponti sparati uno per ciascuna via di corso
- VI07 costituito da un'unica carreggiata
- VI08 costituito da tre opere separate e fra loro giuntate, di cui 2 fra loro parallele (una per ciascuna carreggiata) e una divergente lungo la rampa di immissione
- VI09 costituito da un'unica carreggiata
- CV08 costituito da un'unica carreggiata

## **IMPALCATI- VIADOTTO VI04 IMPALCATO NORD**

L'impalcato del Viadotto VI04 carreggiata nord si articola in quattro campate con schema di trave continua con luci da 30.7m + 2\*37.6m + 30.7m, a cui si somma il retratrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 138.2m. struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono presenti cinque travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è pressochè costante ed è pari a 1.0m tranne per i conci di pila che, possiedono un'altezza variabile linearmente da 1.0m a 2.0m, in asse di appoggio. le travi principali sono poste 3.5m e collegate mediante dei traversi intermedi di tipo reticolare (ogni asta è costituita da una coppia di angolari accoppiati di spalla) mentre in appoggio, sono presenti dei diaframmi pieni realizzati in composizione saldata con sezione a doppio T di 1.00/2.00m, a seconda dell'asse di appoggio. I traversi sono posti ad una distanza compresa tra 5.0m e 5.3m, in campata, e circa 3.0m in zona appoggio. soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.

## **HC – VIADOTTO VI04 IMPALCATO SUD**

L'impalcato si articola in quattro campate con schema di trave continua con luci da 31.4m + 2\*38.5m + 31.4m, a cui si somma il retratrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 141.4m. struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono

presenti cinque travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è pressochè costante ed è pari a 1.0m tranne per i conci di pila che, possiedono un'altezza variabile linearmente da 1.0m a 2.0m, in asse di appoggio. le travi principali sono poste 3.5m e collegate mediante dei traversi intermedi di tipo reticolare (ogni asta è costituita da una coppia di angolari accoppiati di spalla) mentre in appoggio, sono presenti dei diaframmi pieni realizzati in composizione saldata con sezione a doppio T di 1.00/2.00m, a seconda dell'asse di appoggio. I traversi sono posti ad una distanza compresa tra 5.0m e 5.3m, in campata, e circa 3.0m in zona appoggio. soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.

#### **HD – VIADOTTO VI07**

L'impalcato del viadotto VI07 Viadotto Rampa A sullo svincolo SCIARÈ presenta uno schema statico di trave continua su 4 campate aventi luci tra gli assi di appoggio pari a 31+38+38+31 m di cui le prime due campate su tratto rettilineo mentre le ultime due in curva con raggio pari a 100m. l'impalcato è composto, per ogni via di corsa, da 3 travi continue in acciaio a doppio T ad altezza variabile sostenenti la soletta di scorrimento stradale in calcestruzzo armato ordinario. riguardo agli aspetti sismici, l'impalcato è isolato alla sommità delle pile e spalle mediante isolatori elastomerici armati.

#### **HH – VIADOTTO VI09**

L'impalcato del viadotto VI09 si sviluppa su un'unica campata, con schema di trave a campata unica semplicemente appoggiata agli estremi con luce pari a 34,00 m, a cui si somma il retrotrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 35,60 m. struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono presenti due travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è costante ed è pari a 1,70 m. le travi principali sono poste a 3,50 m e collegate mediante dei traversi di tipo a "doppio T" di altezza pari a 100 cm. I traversi sono posti ad una distanza compresa tra 5,0 m. soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30 cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7 cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.

#### **HI – CAVALCAVIA CV08**

L'impalcato del CV08 si sviluppa su un'unica campata, con schema di trave a campata unica semplicemente appoggiata agli estremi con luce pari a 55,00 m, a cui si somma il retrotrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 56,60 m. struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono presenti due travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è costante ed è pari a 2,20 m. le travi principali sono poste a 3,50 m e collegate mediante dei traversi di tipo reticolare (ogni asta è costituita da una coppia di angolari accoppiati di spalla). I traversi sono posti ad una distanza compresa tra 5,0 m. soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30 cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7 cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.

#### **SOTTOSTRUTTURE PILE**

Le pile dei viadotti, ove presenti, sono state progettate come veri e propri setti di spessore pari a 150cm fondate su apposita zattera di fondazione. Lateralmente è previsto un raccordo semi-circolare. L'opera è fondata profondamente su pali del Ø1200 (8 per sottostruttura).

**LE SPALLE** spalle sono state progettate ovunque possibile come spalle a "cuscino", fondate su di un'unica fila di pali di grande diametro Ø1200. I piani di imposta delle pile sono previsti in sommità al rilevato stradale così da minimizzare le azioni di spinta e le azioni sismiche su queste strutture nonché al fine di contenere i costi dell'opera.

Per la realizzazione dei pali è stato previsto il ricorso ad apposita tecnologia. In particolare si prevede di realizzare pali con morsa con pareti degli scavi sostenuti da apposito tuboforma. quota intradosso spalle su rilevato a quota -2,0m circa dal piano campagna è stata prevista inoltre l'infissione di un apposito lamierino volto a eliminare qualsivoglia problema realizzativo (franamento delle pareti di scavo ad esempio) e soprattutto ad eliminare azioni sui pali legate al cedimento dei rilevati (attrito negativo).

#### **I BAGGIOLI**

I baggioli sono stati progettati a tutta larghezza (150cm) per consentire il futuro alloggiamento dei martinetti per il sollevamento dell'impalcato. quota estradosso pila e quota intradosso travi è comunque stato fissato uno spazio minimo (baggiolo + apparecchio di isolamento) pari a 40cm.

Alla sommità delle pile e spalle sono disposti apparecchi di appoggio antisismici costituiti da isolatori elastomerici armati, costituiti da strati alternati di lamiere di acciaio ed elastomero, collegati mediante vulcanizzazione.

#### **ALLESTIMENTO OPERE IDRAULICHE DI PIATTAFORMA**

Il sistema prevede il collettamento delle acque meteoriche con canalette a sezione rettangolare, cunette alla francese e una rete di collettori; esse convogliano le acque di piattaforma nelle vasche di trattamento, dislocate lungo il tracciato stradale, che assolveranno la funzione di trattamento delle acque di prima pioggia e di protezione dagli sversamenti accidentali.

#### ***SISTEMA DI DRENAGGIO IN RILEVATO***

Le acque di piattaforma vengono convogliate, mediante appositi imbocchi disposti longitudinalmente con un interasse di circa 10 m, in una canaletta a pelo libero ubicata all'esterno della barriera di protezione; essa provvede a scaricare le acque in una tubazione sub-parallela in PEAD, del DN variabile a seconda della portata effluente, mediante caditoie della dimensione di 500x500 mm.

***SISTEMA DI DRENAGGIO IN TRINCEA*** Acque meteoriche convergono presso una cunetta alla francese posizionata in corrispondenza del ciglio stradale con muretto di controripa del tipo "alto" o "basso"; da questa sede, le acque vengono scaricate in una tubazione sub-parallela in PEAD mediante griglie.

#### ***SISTEMA DI DRENAGGIO SUI VIADOTTI***

Le acque vengono raccolte mediante caditoie che scaricano in collettori in acciaio posizionati al di sotto dell'impalcato. Dalla caditoia, l'acqua viene scaricata nelle tubazioni in acciaio ancorate sotto l'impalcato.

#### ***SISTEMA DI DRENAGGIO CON OPERA DI SOSTEGNO***

Per i tratti in cui è prevista un'opera di sostegno, è prevista una canaletta carrabile di idonea classe, che scarica le acque drenate al collettore in PEAD sottostante.

#### **VASCHE IN C.A.**

**Ciascuna rete di fognatura pluviale delle acque di piattaforma confluisce in una vasca di trattamento dotata di grigliatura e dissabbiatura.** Le vasche di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma stradale, in numero pari a 7, sono state distribuite in modo uniforme lungo tutto il tracciato e posizionate planimetricamente in modo da seguire la naturale pendenza dei collettori fognari di progetto. ***In tal modo non è necessario inserire impianti di sollevamento.*** Tutti i bacini di competenza delle acque di piattaforma, afferiscono a sezioni di chiusura coincidenti con le vasche di trattamento (in totale 7); all'interno di esse verranno effettuati i processi depurativi delle acque di pioggia della piattaforma, prima del rilascio nei recapiti finali individuati nel suolo (Bacini di laminazione) e/o endoreico.

#### **IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

Per i tratti stradali si è valutata l'utilizzazione di un'armatura stradale a tecnologia LED costituita da un gruppo ottico antinquinamento luminoso di tipo Cut-Off, con distribuzione simmetrica in senso longitudinale e distribuzione asimmetrica (altamente performante) in senso trasversale. L'alimentazione elettrica è di 230V, 50Hz con isolamento di Classe II. La scelta della tecnologia a LED è dovuta ad una ottima efficienza luminosa (lm/W), pari a 142,5, nonché un'ottima resa cromatica IRC > 80, oltre ad una buona durata della componentistica. La temperatura del colore, per questo tipo di sorgente luminosa, è di 4000 °K, con un indice di resa cromatica di IRC > 80. I valori di resa cromatica e temperatura del colore, in caso di manutenzione, dovranno sempre essere rispettati oppure migliorati, qualora la tecnologia lo permettesse, senza ridurre l'efficienza luminosa della lampada, per non compromettere la guida visiva. Come fattore di manutenzione è stato utilizzato un valore pari 0,80, essendo l'impianto soggetto ad un ciclo di manutenzione standard. Si rimanda alla tavola specifica di progetto per ulteriori dettagli. Il posizionamento dei pali nel progetto illuminotecnico verifica i requisiti della Legge Regione Lombardia n. 31 del 05 Ottobre 2015 in materia di inquinamento luminoso. Inoltre ciascun apparecchio installato, compresi quelli di rinforzo alle piste ciclabili nei sottopassi, saranno dotati, come richiesto dal DECRETO 22 febbraio 2011: "Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire nei bandi gara della Pubblica amministrazione per l'acquisto dei seguenti prodotti: tessili, arredi per ufficio, illuminazione pubblica, apparecchiature informatiche", di dispositivo CLO – COSTANT LIGHT OUTPUT, la riduzione della potenza assorbita da ciascun apparecchio durante la fase iniziale di esercizio. Le sezioni di impianto di nuova realizzazione saranno alimentate, per ciascuno svincolo, rotatoria o intersezione, direttamente dall'Ente Distributore di energia elettrica in bassa tensione. Ciascun sistema elettrico sarà quindi di tipo TT. L'alimentazione dell'impianto avverrà in corrente alternata a 50 Hz, con tensione nominale di alimentazione pari a 400 V. Dal Quadro Generale di rotatoria o svincolo saranno alimentati, per i contattori comandati

dagli interruttori crepuscolari/orari, gli organi illuminanti, suddivisi su più circuiti trifase. I singoli corpi illuminanti saranno alimentati ad una tensione nominale pari a 230 V e distribuiti lungo le tre fasi, in modo da rappresentare un carico complessivamente equilibrato. Le condutture delle linee di alimentazione saranno costituite da cavi in ALLUMINIO isolati in gomma di qualità G7 e con guaina in PVC, di tipo ARG7R 0,6/1kV, viaggianti in cavidotti di tipo 450 o 750 di diametro DN 160 ed interrati ad una profondità superiore a 0,8m su letto di sabbia vagliata. La distribuzione nei sottopassi sarà a vista in canale metallico 100x75mm con coperchio, IPX4, da cui saranno derivate mediante cassetta in metallo e tubazione flessibile TAZ le alimentazioni ai singoli apparecchi illuminanti.

#### **OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA**

Si prevede la realizzazione di 7 tratti di barriera acustica, descritti nel prospetto che segue. tipologie base di intervento sono le seguenti:

- barriera antirumore in legno;
- barriera antirumore metallica, con elemento diffrattore, integrata con barriera di sicurezza;
- barriera antirumore metallica, con elemento diffrattore, arretrata rispetto alla barriera di sicurezza

Le barriere 1 e 3 sono previste in legno. Dette barriere sono previste localizzate in corrispondenza del tratto in trincea di raccordo in uscita dalla galleria artificiale ed hanno altezza variabile tra 1,5 e 4 metri. trincea su cui è localizzata la barriera 1 presenta una maggiore altezza; tenendo conto di questo fatto la barriera presenta un'altezza variabile tra 1,5 e 2,5 metri. La barriera 3 presenta invece un'altezza variabile tra 1,5 e 4 metri. L'estensione dei tratti di diversa altezza in cui si suddividono le due barriere oltre a corrispondere a criteri acustici si propone anche di offrire un'immagine coordinata dei due fronti stradali. tratto iniziale, prossimo alla galleria, dove la trincea ha maggior altezza, esse costituiscono un raccordo tra il tratto di protezione acustica e la protezione al disopra dell'imbocco. Nell'estremità opposta, le due barriere si raccordano dimensionalmente alle successive barriere metalliche integrate previste nel tratto successivo con un breve tratto di sovrapposizione. barriere devono assicurare prestazioni acustiche corrispondenti alla categoria B3 di fonoisolamento ed alla categoria A3 di fonoassorbimento e soddisfare tutte le specifiche tecniche di cui alla voce di elenco prezzi ANAS G.05.005.barriere n. 2, 4, 5, 7 sono previste del tipo integrato, con elemento diffrattore. L'altezza complessiva delle barriere è pari a circa 3,5 m; al piede della barriera è previsto un pannello in cls mentre i restanti pannelli sono in alluminio. barriere devono assicurare prestazioni acustiche corrispondenti alla categoria B3 di fonoisolamento e almeno alla categoria A3 di fonoassorbimento e soddisfare tutte le specifiche tecniche di cui alla voce di elenco prezzi ANAS G.05.040.diffrattore acustico deve assicurare prestazioni acustiche corrispondenti alla categoria B3 di fonoisolamento e soddisfare tutte le specifiche tecniche di cui alla voce di elenco prezzi ANAS G.05.034.pannelli metallici devono essere dotati, alle due estremità di ciascun pannello, di cavetti per sistema anticaduta cautelativamente dimensionati. barriere sono collocate parte su rilevato e parte su viadotto; in tal senso varia la categoria di barriera di sicurezza ad esse integrata: H2 su rilevato e H4a su viadotto; per il tratto di viadotto di scavalco della ferrovia la soluzione di progetto è diversa ed è descritta di seguito. pannelli delle barriere metalliche sono previsti con colori coordinati, RAL 1024 e RAL 6009, con le barriere in legno. barriera n. 6, metallica, è separata dalla barriera di sicurezza. La scelta progettuale è dettata dal fatto che, allo stato attuale, non risulta disponibile una barriera antirumore integrata con barriera di sicurezza H4b (categoria, quest'ultima, richiesta per lo scavalco della ferrovia). prevede pertanto di realizzare, nel tratto indicato, una barriera di sicurezza della suddetta categoria in continuità con i tratti contigui di barriera antirumore integrata, arretrando per quanto necessario la barriera antirumore. l'ultima è dotata di elemento diffrattore ed è prevista con le stesse caratteristiche dimensionali, tecniche e cromatiche, dei tratti di barriera integrata. estremità della barriera n. 6 sono previsti due brevi tratti di raccordo a quelli contigui.

#### **OPERE A VERDE**

Gli interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale comprendono estesi interventi di rivegetazione e di miglioramento forestale lungo l'intero tracciato. interventi a verde di nuova messa a dimora ripropongono la fisionomia della vegetazione locale, un tempo maggiormente diffusa, mediante l'uso di specie autoctone e la creazione di formazioni boscate, filari e siepi naturaliformi in grado, una volta affermatasi, di risultare non distinguibili dalla vegetazione naturale locale. interventi di miglioramento

forestale sono indirizzati alla riqualificazione delle formazioni boscate attualmente presenti in prossimità del tracciato mediante diradamenti selettivi della vegetazione alloctona e rinfoltimento tramite specie arboree e arbustive autoctone. interventi a verde in progetto, con la propria funzione di rifunzionalizzazione degli elementi della rete ecologica locale e di attrattore faunistico, svolgeranno un importante ruolo, insieme ai varchi faunistici in analogamente in progetto e agli ampi passaggi dei viadotti, nel conferire all'infrastruttura in progetto un elevato livello di permeabilità faunistica, evitando l'effetto di potenziale barriera nei confronti degli spostamenti animali. progettazione degli interventi a verde e dei varchi faunistici (ecodotti) è partita dall'analisi della Rete ecologica regionale che ha fornito, per l'area in oggetto, le indicazioni necessarie per ottimizzare l'ubicazione e le caratteristiche degli interventi qui proposti, con l'intento di: evitare le interferenze con gli elementi di pregio (quale il **biotopo "HUPAC"** non interessato dal tracciato come avveniva in una precedente fase progettuale); incrementare la funzionalità degli elementi esistenti della rete stessa mediante l'incremento della presenza di vegetazione naturale che svolgerà la funzione di tratto di corridoio ecologico di nuova formazione (rinverdimento diffuso lungo l'intero tracciato), area di attrazione e sosta faunistica (interventi di rimboschimento di rilevanti dimensioni e interventi compensativi di miglioramento forestale) e di corridoi ecologici discontinui di nuova formazione (insieme degli interventi a verde proposti, specialmente quelli che si estendono a maggiore distanza dal tracciato). riportate di seguito le tipologie d'intervento a verde unitamente al bilancio delle superfici d'intervento (confrontate con le superfici di prevista interferenza per evidenziare il bilancio ambientale positivo dell'intervento):

Aree boscate e vegetate interferite:

Trasformazione di bosco totale:

12,3 Ha.

Trasformazione temporanea di bosco totale:

2,9 Ha.

Interventi di mitigazione arboreo-arbustiva

Tipologico 06 – Rimboschimento planiziale:

10,00 Ha;

Tipologico 07 – Rimboschimento in scarpata:

0,25 Ha

Tipologico 09 – Fascia arbustiva in scarpata:

0,80 Ha;

Tipologico 10 – Sottopiantagione arbustiva:

0,61 Ha

Tipologico 11 – Ricostituzione orlo boschivo:

0,33 Ha;

Tipologico 12 – Filare arboreo:

0,04 Ha;

Estensione totale interventi arboreo-arbustivi di mitigazione ambientale:

12,03 Ha.

Interventi di compensazione:

Tipologico 16 – Protezione di versante con elementi anti-erosivi:

0,21 Ha;

Tipologico 17 – Diradamento e rinfoltimento in bosco:

6,32 Ha;

Tipologico 18 – Diradamento e rinfoltimento in bosco di neo-formazione:

2,74 Ha.

Estensione totale interventi di compensazione ambientale: 9,27 Ha.

Riepilogo

Trasformazione di bosco totale:

12,40 Ha;

Trasformazione temporanea di bosco totale:

2,9 Ha.

Totale interventi di mitigazione e compensazione ambientale:

21,30 Ha.

Per quanto riguarda i citati ecodotti, il progetto prevede:

- Tombino circolare con diametro interno pari a 1,2 m alla progressiva km 7+100, per mettere in comunicazione i due estesi ambiti di rimboschimento derivanti dal recupero ambientale di una delle aree di cantiere;
- Tombino scatolare con dimensioni interne pari a 1,0 m di base e 1,5 m di altezza alla progressiva km 8+110, per garantire la massima permeabilità faunistica (unitamente ai tratti in viadotto descritti di seguito) in vicinanza del Biotopo "HUPAC" e di un esteso intervento di miglioramento forestale in

progetto;

- Tombino scatolare con dimensioni analoghe al precedente, alla progressiva km 8+100, la vicinanza dei due varchi permetterà l'incremento della probabilità di utilizzo perché fornendo, sempre unitamente ai tratti in viadotto, più possibilità vicine di attraversamento eviterà la situazione di passaggio obbligato tendenzialmente evitata dalla fauna in quanto potenziale punto di appostamento da parte dei predatori;
- Tombino scatolare con dimensioni analoghe ai due precedenti alla progressiva km 8+430, nella zona dello svincolo A8 e in grado di fornire possibilità di transito faunistico oltrepassando il tracciato in vicinanza del citato Biotopo "HUPAC", dell'intervento di miglioramento forestale in progetto, la funzionalità del passaggio è completata dalla presenza del ponte VI-09 in progetto che permetterà, a lato dell'alveo, il transito in direzione e dal citato intervento di miglioramento forestale;
- Tombino circolare con diametro interno pari a 1,2 m in corrispondenza della bretella di collegamento alla viabilità locale in adiacenza del perimetro del terminal intermodale HUPAC, alla progressiva km 0+163 della bretella, il varco consente la messa in comunicazione di interventi di rimboschimento.

I varchi faunistici, progettati in funzione dei taxa potenziali fruitori, sono dotati di misure di allestimento faunistico per massimizzare le probabilità di utilizzo e verranno realizzati in prossimità di estesi interventi a verde in progetto con funzione, come detto, di attrattore faunistico e di potenziamento degli elementi della rete ecologica locale persistenti in campo, allo stato attuale, spesso solo come corridoi ecologici potenziali e discontinui.

Oltre a quanto detto il progetto prevede, sempre in vicinanza del Biotopo "HUPAC" la presenza di due tratti in viadotto, anch'essi assimilabili a varchi faunistici, nelle vicinanze dei quali sono previsti interventi a verde arboreo-arbustivi con funzione di attrattore faunistico e invito al transito: miglioramenti forestali con rinfoltimento arboreo di specie autoctone, ricostituzione di orlo boschivo, filari arborei, rimboschimenti in scarpata.

## **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 climalteranti.

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 OPERE STRADALI
- 02 INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE
- 03 STRUTTURE
- 04 IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
- 05 OPERE IDRAULICHE

# OPERE STRADALI

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Strade
- 01.02 Rotatorie
- 01.03 Piste ciclabili
- 01.04 Segnaletica stradale verticale
- 01.05 Segnaletica stradale orizzontale
- 01.06 Sistemi di sicurezza stradale
- 01.07 Dispositivi per il controllo del traffico
- 01.08 Gallerie
- 01.09 Barriere antirumore
- 01.10 Sistemi di isolamento per infrastrutture

# Strade

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

---

- 01.01.01 Pavimentazione stradale
- 01.01.02 Fondazione stradale
- 01.01.03 Banchina
- 01.01.04 Canalette
- 01.01.05 Carreggiata
- 01.01.06 Cigli o arginelli
- 01.01.07 Confine stradale
- 01.01.08 Cunette
- 01.01.09 Dispositivi di ritenuta
- 01.01.10 Marciapiede
- 01.01.11 Piazzole di sosta
- 01.01.12 Scarpate
- 01.01.13 Spartitraffico

## Pavimentazione stradale

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.01.A02 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.01.01.A03 Distacco

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

#### 01.01.01.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

#### 01.01.01.A05 Sollevamento

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

#### 01.01.01.A06 Usura manto stradale

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

## Fondazione stradale

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

Si tratta di fondazioni stradali realizzate con misto granulare e misto cementato

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.01.02.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.02.A02 Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.01.02.A03 Distacco

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

#### 01.01.02.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

#### 01.01.02.A05 Sollevamento

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

#### 01.01.02.A06 Usura manto stradale

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

**Banchina**

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

**ANOMALIE RISCOINTRABILI****01.01.03.A01 Cedimenti**

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)

**01.01.03.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

**01.01.03.A03 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

## Canalette

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.01.04.A01 Difetti di pendenza**

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### **01.01.04.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche**

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

#### **01.01.04.A03 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### **01.01.04.A04 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Carreggiata

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.01.05.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.05.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### 01.01.05.A03 Sollevamento

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

#### 01.01.05.A04 Usura manto stradale

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

## Cigli o arginelli

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La dimensione dell'arginello o ciglio varia in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento e in base al tipo di strada.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.01.06.A01 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

#### **01.01.06.A02 Riduzione altezza**

Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

## Confine stradale

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle recinzioni e/o altri elementi di confine stradale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.07.A01 Mancanza

Mancanza di elementi nella recinzione dei confini stradali.

## Cunette

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le sezioni delle cunette vanno dimensionate in base a calcoli idraulici.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.01.08.A01 Difetti di pendenza**

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### **01.01.08.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche**

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

#### **01.01.08.A03 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### **01.01.08.A04 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Dispositivi di ritenuta

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare che le condizioni di installazione dei dispositivi di ritenuta siano tali da consentire il corretto funzionamento. In fase di progettazione particolare attenzione va posta al loro dimensionamento, adottando, se necessario per i diversi margini, misure maggiori di quelle richieste dalla norma. Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.09.A01 Altezza inadeguata**

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

**01.01.09.A02 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**01.01.09.A03 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Marciapiede

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a 2 m, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.10.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.10.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### 01.01.10.A03 Distacco

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

#### 01.01.10.A04 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 01.01.10.A05 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

## Piazzole di sosta

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le piazzole di sosta devono essere distanziate l'una dall'altra in maniera opportuna per una maggiore sicurezza della circolazione. Controllare periodicamente l'efficienza della segnaletica orizzontale e verticale. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.11.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.11.A02 Deposito

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

#### 01.01.11.A03 Presenza di ostacoli

Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.

#### 01.01.11.A04 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### 01.01.11.A05 Usura manto stradale

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

## Scarpate

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità dei pendii e la crescita di vegetazione spontanea. Nel caso che la pendenza della scarpata sia  $\geq 2/3$  oppure nel caso che la differenza di quota tra il ciglio e il piede della scarpata sia  $> 3,50$  m e non sia possibile realizzare una pendenza  $< 1/5$ , la barriera di sicurezza va disposta sullo stesso ciglio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.01.12.A01 Deposito**

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

#### **01.01.12.A02 Frane**

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

## Spartitraffico

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare che l'installazione degli spartitraffico rispetti le condizioni di invalicabilità. Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.01.13.A01 Mancanza**

Mancanza di parti e/o elementi di connessione dall'elemento di sicurezza.

#### **01.01.13.A02 Rottura**

Rottura di parti e/o fissaggi costituenti l'elemento di sicurezza.

## Rotatorie

La rotatoria è una particolare intersezione a raso o a livello per la disciplina del traffico, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse ed è caratterizzata dalla presenza di un'area centrale a forma circolare non accessibile, circondata da un anello, percorribile in una sola direzione ed in senso antiorario dal traffico che proviene da più entrate.

A seconda delle dimensioni del diametro della circonferenza esterna, le rotatorie possono suddividersi in:

- Mini rotatorie (con diametro esterno compreso tra 14 e 26 metri);
- Rotatorie urbane compatte (con diametro esterno compreso tra 26 e 40 metri);
- Rotatorie medie (con diametro esterno compreso tra 40 e 60 metri);
- Rotatorie grandi (con diametro esterno maggiore di 60 metri).

Le mini rotatorie possono suddividersi ulteriormente in:

- Mini rotonda con isola centrale sormontabile;
- Mini rotonda con isola centrale semisormontabile.

In riferimento alla classificazione funzionale delle strade, definita dal Codice della Strada e recepita dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la rotatoria, come particolare tipologia d'intersezione a raso, è ammessa come soluzione dell'incrocio solo fra alcune categorie di strade:

- Strade di categoria C – extraurbane secondarie;
- Strade di categoria E – urbane di quartiere;
- Strade di categoria F locali – ambito urbano ed extraurbano.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- 01.02.01 Anello di circolazione
- 01.02.02 Braccio
- 01.02.03 Fascia valicabile
- 01.02.04 Isole a raso
- 01.02.05 Isola centrale
- 01.02.06 Isole delimitate da elementi verticali
- 01.02.07 Isola di separazione
- 01.02.08 Isole permanenti
- 01.02.09 Rami di entrata
- 01.02.10 Rami di uscita

## Anello di circolazione

Unità Tecnologica: 01.02

**Rotatorie**

E' la parte di carreggiata che circonda l'isola centrale, ad una o più corsie, percorsa dai veicoli in senso antiorario.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.02.01.A01 Buche**

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### **01.02.01.A02 Cedimenti**

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### **01.02.01.A03 Usura manto stradale**

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

#### **01.02.01.A04 Sollevamento**

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

#### **01.02.01.A05 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Braccio

**Unità Tecnologica: 01.02****Rotatorie**

Il braccio rappresenta quella porzione di asse stradale che converge verso fanello.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### **01.02.02.A01 Buche**

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.

#### **01.02.02.A02 Cedimenti**

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### **01.02.02.A03 Usura manto stradale**

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

#### **01.02.02.A04 Sollevamento**

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

#### **01.02.02.A05 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **Fascia valicabile**

**Unità Tecnologica: 01.02****Rotatorie**

La fascia valicabile in genere è presente nelle rotatorie con piccolo diametro. Essa rappresenta la corona circolare che circonda l'isola centrale. La funzione della fascia è di rendere più agevole le manovre eseguite dai mezzi pesanti lungo l'anello. Essa può essere realizzata o in maniera semplice attraverso la stesura di segnaletica orizzontale, o diversamente attraverso la pavimentazione con materiale idoneo e diverso da quello relativo alla pavimentazione che definisce l'anello.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.03.A01 Geometrie irregolari**

Geometrie irregolari degli elementi costituenti che possono essere fonti di pericolo nella fase di esercizio.

#### **01.02.03.A02 Sporgenze**

Sporgenze di elementi costituenti che possono essere fonti di pericolo nella fase di esercizio.

#### **01.02.03.A03 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Isole a raso

**Unità Tecnologica: 01.02****Rotatorie**

Le isole a raso sono isole di separazione, realizzate mediante strisce di colore bianco. All'interno delle isole a raso vengono generalmente inserite strisce zebrate di colore bianco, con inclinazione a 45° rispetto al senso di marcia. In genere gli intervalli fra le strisce hanno larghezza doppia rispetto alle strisce.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.02.04.A01 Usura**

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

#### **01.02.04.A02 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **Isola centrale**

**Unità Tecnologica: 01.02****Rotatorie**

Rappresenta la parte più interna del sistema a rotatoria, del tipo non valicabile e con geometria a forma circolare. La dimensione dell'isola centrale viene dimensionata dalla necessità di ottenere una sufficiente deviazione per i veicoli che attraversano la rotatoria diametralmente. Attraverso la limitazione della velocità, non vi è un limite dimensionale. In alcuni casi, la forma delle isole più grandi non sempre può essere con geometria circolare, dovendosi adattare a particolari circostanze. Comunque tutte le isole aventi il raggio minore di 5 metri dovrebbero avere la forma circolare.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.05.A01 Visibilità ridotta**

Visibilità ridotta per la presenza di vegetazione e/o sagome o cartelloni pubblicitari inseriti all'interno dell'isola.

#### **01.02.05.A02 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Isole delimitate da elementi verticali

**Unità Tecnologica: 01.02****Rotatorie**

Le isole delimitate da elementi verticali, sono isole di separazione, realizzate mediante paletti, birilli, ed altri elementi disposti lungo il perimetro dell'isola. La distanza tra un elemento e l'altro deve essere tale da definire perfettamente i margini dell'isola.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.02.06.A01 Usura**

Gli elementi hanno meno consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

#### **01.02.06.A02 Alterazione Cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### **01.02.06.A03 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **01.02.06.A04 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Isola di separazione

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Si tratta di una piattaforma realizzata su un ramo d'intersezione tra la corsia in entrata e quella di uscita. In alcuni casi può essere utilizzata come riparo per i pedoni, obbligando i veicoli ad una deflessione dalla loro traiettoria. In ambito urbano, nel caso di strade con minore traffico e in condizioni di minor spazio, le isole di separazione possono essere realizzate mediante segnaletica orizzontale.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'isola separatrice ha la funzione di favorire la percezione delle rotatorie nella fase di avvicinamento. Riduce inoltre la velocità d'entrata, separando fisicamente l'entrata dall'uscita, favorendo l'azione di evitare manovre errate. Essa controlla inoltre la deviazione in entrata ed in uscita, dando luogo di rifugio. Anche mediante l'installazione di opportuna segnaletica stradale.

In genere i dati dimensionali dell'isola separatrice sono proporzionate a quelle dell'isola centrale in modo da ottenere dei parametri idonei della deflessione.

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.07.A01 Usura

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

#### 01.02.07.A02 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Isole permanenti

**Unità Tecnologica: 01.02****Rotatorie**

Le isole permanenti, sono isole di separazione realizzate mediante cordoli in calcestruzzo, pietra o altro materiale simile, con sistemazione della parte interna con prato o con pavimentazione diversa da quella veicolare. La realizzazione dei cigli può essere del tipo a barriera o del tipo sormontabile. La parte delle testate, se rialzate, devono essere arrotondate e segnalate da cuspidi zebraate di preavviso.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Se l'isola comprende attraversamenti pedonali o ciclabili, può formare una zona di sicurezza e rifugio, con un cordolo di altezza non inferiore a 25 cm, ed interrotto per una larghezza pari a quella del passaggio pedonale.

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.02.08.A01 Usura**

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

#### **01.02.08.A02 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### **01.02.08.A03 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Rami di entrata

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresentano la parte terminale della carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzate per entrare nella rotatoria. L'entrata è in genere separata dall'anello mediante la segnaletica orizzontale di precedenza.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.09.A01 Usura manto stradale

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

#### 01.02.09.A02 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.02.09.A03 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### 01.02.09.A04 Sollevamento

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

#### 01.02.09.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Rami di uscita

**Unità Tecnologica: 01.02****Rotatorie**

Rappresentano la parte di carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzati per uscire dalla rotatoria. I rami di uscita non risultano mai separati dall'anello mediante la segnaletica orizzontale.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.02.10.A01 Buche**

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### **01.02.10.A02 Usura manto stradale**

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

#### **01.02.10.A03 Cedimenti**

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### **01.02.10.A04 Sollevamento**

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

#### **01.02.10.A05 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Piste ciclabili

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

---

- 01.03.01 Cordolature
- 01.03.02 Dispositivi di ingresso e di uscita
- 01.03.03 Fasce di protezione laterali
- 01.03.04 Pavimentazione in asfalto
- 01.03.05 Segnaletica di informazione
- 01.03.06 Strisce di demarcazione

## Cordolature

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Distacco

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

#### 01.03.01.A02 Mancanza

Mancanza di elementi di cordolatura a corredo delle superfici ciclabili.

#### 01.03.01.A03 Mancanza rinterro

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

#### 01.03.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

#### 01.03.01.A05 Sporgenza

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

## Dispositivi di ingresso e di uscita

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### 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.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **01.03.02.A01 Pendenza errata**

Errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### **01.03.02.A02 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i dispositivi di ingresso e uscita.

## Fasce di protezione laterali

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie (buche, mancanza, rottura, ecc.).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.03.03.A01 Deposito**

Accumulo di detriti, fogliame ed altri materiali estranei che potrebbero essere anche fonte di pericoli.

#### **01.03.03.A02 Distacco**

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

#### **01.03.03.A03 Mancanza**

Perdita di parti del materiale delle aree adibite a fasce di protezione. Nel caso di tappeti erbosi questa si manifesta mediante l'assenza di zolle di erba lungo le superfici.

## Pavimentazione in asfalto

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### 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.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.03.04.A01 Deposito superficiale

Depositi di foglie, polveri, oggetti estranei, ecc., lungo le superfici ciclabili.

#### 01.03.04.A02 Distacco

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

#### 01.03.04.A03 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi di piccole parti dalle superfici ciclabili.

#### 01.03.04.A04 Mancanza

Perdita di parti del materiale dalle superfici ciclabili.

#### 01.03.04.A05 Presenza di vegetazione

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

#### 01.03.04.A06 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più parti della pavimentazione ciclabile.

## Segnaletica di informazione

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.05.A01 Disposizione errata

Disposizione della segnaletica inerente le piste ciclabili in modo incongruo rispetto alla segnaletica stradale circostante.

#### 01.03.05.A02 Usura segnaletica

La cartellonistica, le strisce, le bande ed altre simbologie, perdono consistenza per la perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

## Strisce di demarcazione

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.06.A01 Usura

Perdita di consistenza e perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

## Segnaletica stradale verticale

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

---

- 01.04.01 Cartelli segnaletici
- 01.04.02 Sostegni, supporti e accessori vari

## Cartelli segnaletici

Unità Tecnologica: 01.04  
Segnaletica stradale verticale

### 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).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.04.01.A01 Alterazione Cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### **01.04.01.A02 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **01.04.01.A03 Usura**

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

## Sostegni, supporti e accessori vari

Unità Tecnologica: 01.04  
Segnaletica stradale verticale

### 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.).

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **01.04.02.A01 Instabilità dei supporti**

Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.

#### **01.04.02.A02 Mancanza**

Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.

## Segnaletica stradale orizzontale

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

---

- 01.05.01 Altri segnali
- 01.05.02 Attraversamenti ciclabili
- 01.05.03 Attraversamenti pedonali
- 01.05.04 Freccie direzionali
- 01.05.05 Inserti stradali
- 01.05.06 Iscrizioni e simboli
- 01.05.07 Isole di traffico
- 01.05.08 Strisce di delimitazione
- 01.05.09 Strisce longitudinali
- 01.05.10 Strisce trasversali

## Altri segnali

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Usura

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

## Attraversamenti ciclabili

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.02.A01 Usura

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

## Attraversamenti pedonali

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.03.A01 Usura

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

## Frecce direzionali

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.04.A01 Usura

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

## **Inserti stradali**

**Unità Tecnologica: 01.05**  
**Segnaletica stradale orizzontale**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli inserti stradali devono essere installati seguendo tutte le istruzioni fornite dal produttore. Gli inserti stradali temporanei devono consentire la loro rimozione senza arrecare nessun danno alle superfici in uso. Essi devono riportare in marchio le informazioni inerenti a: -nome e/o marchio del produttore; -tipo di classificazione dell'inserto stradale. Provvedere al loro ripristino e/o integrazione con altri elementi di analoghe caratteristiche.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **01.05.05.A01 Sporgenza**

Sporgenza degli elementi in uso oltre le altezze consentite dal piano della superficie stradale.

#### **01.05.05.A02 Usura**

Usura degli elementi in uso (chiodi, inserti, ecc.) con fuoriuscita dalla sede stradale.

## Iscrizioni e simboli

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.06.A01 Usura

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

## **Isole di traffico**

**Unità Tecnologica: 01.05**  
**Segnaletica stradale orizzontale**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.05.07.A01 Usura**

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

## Strisce di delimitazione

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.08.A01 Usura

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

## Strisce longitudinali

Unità Tecnologica: 01.05

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: a) strisce di separazione dei sensi di marcia; b) strisce di corsia; c) strisce di margine della carreggiata; d) strisce di raccordo; e) strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono 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), dalle altre leggi vigenti (Legge 7.12.1999 n.472; Legge 24.11.2006 n.286; Legge 27.12.2006 n.296; Legge 2.4.2007 n.40; D.L. 27.6.2003 n.151; D.Lgs. 23.2.2006 n.149; D.Lgs. 13.3.2006 n.150; D.M. 29.12.2006). Le strisce vengono realizzate in colato plastico bicomponente.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.05.09.A01 Usura

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

## Strisce trasversali

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.10.A01 Usura

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

## Sistemi di sicurezza stradale

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

---

- 01.06.01 Attenuatore d'urto
- 01.06.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- 01.06.03 Barriere di sicurezza per spartitraffico
- 01.06.04 Barriere di sicurezza stradale
- 01.06.05 Dispositivi antiabbagliamento
- 01.06.06 Rilevati paramassi
- 01.06.07 Terminali e transizione

## **Attenuatore d'urto**

**Unità Tecnologica: 01.06**  
**Sistemi di sicurezza stradale**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente l'efficienza degli attenuatori d'urto e delle parti costituenti, nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Gli elementi che costituiscono l'attenuatore d'urto non devono, in caso di urto, penetrare all'interno dell'abitacolo del veicolo, causando eventuali lesioni gravi a carico degli occupanti.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.06.01.A01 Mancanza**

Mancanza di elementi costituenti l'attenuatore con relativa perdita funzionale.

#### **01.06.01.A02 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti gli attenuatori.

#### **01.06.01.A03 Sganciamenti**

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.02.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.06.02.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 01.06.02.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### 01.06.02.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### 01.06.02.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## Barriere di sicurezza per spartitraffico

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### 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. 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.06.03.A01 Mancanza**

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### **01.06.03.A02 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### **01.06.03.A03 Sganciamenti**

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

#### **01.06.03.A04 Spostamento**

Spostamento, dalla sede di origine, dei moduli componenti le file delle barriere spartitraffico a causa di eventi esterni (manovre errate, urti, ecc.).

## Barriere di sicurezza stradale

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.06.04.A01 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **01.06.04.A02 Deformazione**

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### **01.06.04.A03 Mancanza**

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### **01.06.04.A04 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### **01.06.04.A05 Sganciamenti**

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## Dispositivi antiabbagliamento

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Particolare attenzione va posta nel fissaggio dei dispositivi al supporto ed alla sporgenza rispetto ad altri sistemi di sicurezza (barriere stradali) con i quali devono essere compatibili. Dal punto di vista della manutenzione essi devono consentire le operazioni di sostituzioni senza compromettere altri elementi. Devono realizzati in modo da impedire nella parte superiore, infiltrazioni di agenti atmosferici (acqua, neve, grandine, ecc.) o la nidificazione di uccelli.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### **01.06.05.A01 Orientamento errato**

Orientamento errato dei dispositivi con relativa perdita delle funzionalità iniziali.

#### **01.06.05.A02 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i dispositivi antiabbagliamento.

## Rilevati paramassi

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' importante in fase di progettazione la definizione del moto dei blocchi in movimento e dell'energia cinetica da assorbire. Mascherare gli elementi con adeguati interventi d'ingegneria naturalistica per rendere trascurabile l'impatto ambientale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.06.06.A01 Instabilità**

Instabilità dello stato di tenuta per fenomeni di "sciame" di frana o di crolli ripetuti lungo la medesima direttrice.

#### **01.06.06.A02 Corrosione**

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

#### **01.06.06.A03 Mancanza di terreno**

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle terre rinforzate.

## Terminali e transizione

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'efficienza dei terminali e transizione nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di terminali e transizione 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 terminali e transizione sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti. I terminali e transizione omologati 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.07.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.06.07.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 01.06.07.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti i terminali e transizione con relativa perdita funzionale.

#### 01.06.07.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i terminali e transizione.

#### 01.06.07.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## Dispositivi per il controllo del traffico

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

---

- 01.07.01 Rallentatori di velocità acustici o vibratorii
- 01.07.02 Rallentatori di velocità ottici
- 01.07.03 Segnali complementari
- 01.07.04 Segnali luminosi particolari

## Rallentatori di velocità acustici o vibratori

Unità Tecnologica: 01.07

Dispositivi per il controllo del traffico

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I rallentatori di velocità prefabbricati devono essere fortemente ancorati alla pavimentazione, onde evitare spostamenti o distacchi dei singoli elementi o parte di essi, e devono essere facilmente rimovibili. La superficie superiore dei rallentatori sia prefabbricati che strutturali deve essere antisdrucchiolevole. I dispositivi rallentatori di velocità devono essere approvati dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale. Tutti i tipi di rallentatori sono posti in opera previa ordinanza dell'ente proprietario della strada che ne determina il tipo e la ubicazione nonché l'integrazione con altra segnaletica stradale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.07.01.A01 Distacchi**

Distacchi degli strati di materiale in rilievo in aderenza.

#### **01.07.01.A02 Usura superfici**

Usura delle superfici con perdita dell'irruvidimento della pavimentazione stradale.

## **Rallentatori di velocità ottici**

**Unità Tecnologica: 01.07****Dispositivi per il controllo del traffico**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I rallentatori di velocità prefabbricati devono essere fortemente ancorati alla pavimentazione, onde evitare spostamenti o distacchi dei singoli elementi o parte di essi, e devono essere facilmente rimovibili. La superficie superiore dei rallentatori sia prefabbricati che strutturali deve essere antisdrucciolevole. I dispositivi rallentatori di velocità devono essere approvati dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale. Tutti i tipi di rallentatori sono posti in opera previa ordinanza dell'ente proprietario della strada che ne determina il tipo e la ubicazione nonché l'integrazione con altra segnaletica stradale.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.07.02.A01 Distacco**

Distacco dei singoli elementi o parte di essi.

#### **01.07.02.A02 Usura superfici**

Usura delle superfici con perdita della consistenza a carico delle strisce bianche rifrangenti.

## Segnali complementari

Unità Tecnologica: 01.07

Dispositivi per il controllo del traffico

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Essi devono integrarsi con il resto della segnaletica stradale ed in particolare essere ben visibili rispetto agli elementi stradali.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **01.07.03.A01 Disposizione errata**

Disposizione errata rispetto al resto della segnaletica stradale.

#### **01.07.03.A02 Visibilità insufficiente**

Visibilità insufficiente dei segnali per perdita di consistenza dei materiali costituenti e per effetto di alterazioni cromatiche.

## Segnali luminosi particolari

Unità Tecnologica: 01.07

Dispositivi per il controllo del traffico

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le dimensioni, i colori e le forme dei segnali a messaggio variabile devono essere quelli della corrispondente segnaletica verticale, anche se realizzati per punti od in maniera discontinua. Le colonnine luminose a luce gialla fissa devono avere una altezza non inferiore ad un metro e devono essere riservate esclusivamente per indicare la presenza di salvagente, di isole di traffico per canalizzazione o per spartitraffico; esse possono essere integrate con luci semaforiche gialle lampeggianti e con applicazioni rifrangenti, oltre ai segnali di prescrizione necessari.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### **01.07.04.A01 Depositi superficiali**

Depositi superficiali di polveri ed incrostazioni derivanti da agenti atmosferici e gas di scarico.

#### **01.07.04.A02 Rottura**

Rotture di parti o elementi costituenti.

#### **01.07.04.A03 Variazioni sagoma**

Variazione della sagoma originaria in relazione a traumi o eventi esterni.

## Gallerie

Strutture a protezione di passaggi stradali, ferroviari, ecc., realizzate generalmente per superare, mediante trafori e/o opere di contenimento, barriere naturali, zone urbane, ecc.

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

---

- 01.08.01 Canalette
- 01.08.02 Marciapiedi di servizio
- 01.08.03 Rivestimenti
- 01.08.04 Segnaletica di sicurezza
- 01.08.05 Segnaletica stradale
- 01.08.06 Sistema di aerazione
- 01.08.07 Sistema di illuminazione
- 01.08.08 Sistema di sicurezza

## **Canalette**

**Unità Tecnologica: 01.08****Gallerie**

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.08.01.A01 Difetti di pendenza**

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### **01.08.01.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche**

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

#### **01.08.01.A03 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### **01.08.01.A04 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

#### **01.08.01.A05 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **Marciapiedi di servizio**

**Unità Tecnologica: 01.08****Gallerie**

I marciapiedi di servizio sono generalmente utilizzati per il transito dei pedoni o degli utenti delle strade in caso di avaria degli autoveicoli. Essi vengono generalmente realizzati affiancati alle banchine.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed l'incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.08.02.A01 Buche**

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### **01.08.02.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### **01.08.02.A03 Distacco**

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

#### **01.08.02.A04 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **01.08.02.A05 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### **01.08.02.A06 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Rivestimenti

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

Sono rappresentati dagli strati funzionali di finitura della struttura. Possono essere costituiti da materiali diversi: cemento a vista tinteggiato, rivestimenti metallici e elementi prefabbricati. Una delle funzioni principali è quella di contribuire all'illuminazione artificiale della galleria, oltre che assicurare un aspetto uniforme.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.08.03.A01 Deposito superficiale

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

#### 01.08.03.A02 Distacco

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

#### 01.08.03.A03 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

#### 01.08.03.A04 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### 01.08.03.A05 Presenza di vegetazione

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

#### 01.08.03.A06 Basso grado di riciclabilità

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

## **Segnaletica di sicurezza**

**Unità Tecnologica: 01.08****Gallerie**

In galleria la segnaletica di sicurezza svolge il ruolo di prevenzione degli infortuni, nella tutela della salute e per affrontare situazioni di emergenza inerenti ad eventi stradali. La segnaletica di sicurezza trasmette mediante un segnale di sicurezza, tradotto in simbologie e colori appropriati, delle indicazioni in rapporto alle probabili situazioni di pericolo.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica di sicurezza sono riconducibili al controllo dello stato generale, al corretto posizionamento in funzione della disciplina stradale ed alla sostituzione degli elementi usurati.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.08.04.A01 Usura segnaletica**

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici disgreganti.

#### **01.08.04.A02 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### **01.08.04.A03 Basso grado di riciclabilità**

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

## Segnaletica stradale

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

La segnaletica stradale in galleria può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada, da inserti catarifrangenti sulle delimitazioni, da segnali posti su sostegni, da segnalatori ottici, ecc.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutti i segnali stradali devono essere realizzati con materiali tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica stradale sono riconducibili al controllo dello stato generale, al ripristino della segnaletica ed alla sostituzione degli elementi usurati. In ogni caso è opportuno attenersi scrupolosamente alle norme del codice stradale e alle condizioni ambientali.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.05.A01 Usura segnaletica

I cartelli segnaletici stradali perdono consistenza per la perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici disgreganti.

#### 01.08.05.A02 Basso grado di riciclabilità

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

#### 01.08.05.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **Sistema di aerazione**

**Unità Tecnologica: 01.08****Gallerie**

I sistemi di aerazione consentono di migliorare le condizioni di ricambio d'aria all'interno delle gallerie. Essi possono essere dei sistemi a ventilatori posti in serie lungo i tracciati stradali o in casi particolari (lungi trafori, traffico intenso e caotico, ecc.) veri e propri sistemi di trattamento e di condizionamento dell'aria.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Nei casi particolari bisogna assicurare all'interno della galleria una temperatura non superiore ai 25°C. I ventilatori ed i relativi canali di condotta dell'aria devono avere dimensioni proporzionate ai volumi ed alle condizioni peggiori di traffico e/o eventi straordinari.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.08.06.A01 Filtraggio insufficiente**

Filtraggio dell'aria insufficiente in relazione al numero di elementi predisposti.

#### **01.08.06.A02 Temperature elevate**

Condizioni di temperature superiori ai 25 °C dovute a cause diverse.

#### **01.08.06.A03 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### **01.08.06.A04 Basso grado di riciclabilità**

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

## **Sistema di illuminazione**

**Unità Tecnologica: 01.08****Gallerie**

I sistemi di illuminazione artificiale consentono di mantenere all'interno della galleria, condizioni sufficienti di visibilità per consentire agli utenti la circolazione stradale in sicurezza. I sistemi di illuminazione in galleria sono generalmente controllati da centrali di telecontrollo posti in prossimità delle stesse.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Provvedere alla pulizia periodica dei corpi illuminanti e alla sostituzione, a secondo della durata ore-funzionamento.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **01.08.07.A01 Avarie**

Guasti ed avarie alle centrali di telecontrollo con conseguenti alterazioni delle intensità luminose.

#### **01.08.07.A02 Opacizzazione**

Opacizzazione degli elementi per depositi di polveri derivanti dai gas di scarico e da agenti atmosferici.

#### **01.08.07.A03 Basso grado di riciclabilità**

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

## Sistema di sicurezza

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

I sistemi di sicurezza (spazi ed uscite, antincendio, sorveglianza, telecontrollo, telecomunicazione, ecc.) hanno la funzione di poter gestire, in caso di eventi in emergenza, le fasi di intervento e prevenzione (evacuazioni, soccorsi, ecc.) ai fini della incolumità di persone, animali e cose.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli interventi di manutenzione ed i controlli sugli impianti e sulle attrezzature di protezione antincendio sono effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione nazionali o europei o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.08.08.A01 Avarie spie segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie luminose ed acustiche per motivi diversi.

#### **01.08.08.A02 Difetti del pannello di segnalazione**

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a guasti delle spie luminose.

#### **01.08.08.A03 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione.

#### **01.08.08.A04 Basso grado di riciclabilità**

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

## **Barriere antirumore**

Si tratta di ostacoli (naturali o artificiali) realizzati per la difesa dal rumore da traffico stradale. Essi sono sufficientemente opachi al suono e vengono situati fra la sorgente di rumore e l'ascoltatore in maniera tale da intercettare il raggio sonoro diretto. In tal modo l'energia acustica trasmessa all'ascoltatore avviene, in misura ridotta, per diffrazione delle onde sonore. Più precisamente appartengono alla famiglia degli interventi "passivi".

Il gestore dell'infrastruttura dovrà garantire la manutenzione delle opere di mitigazione acustica provvedendo a sostituire quelle danneggiate o deteriorate con altre di prestazioni acustiche non inferiori, in modo da garantire il perdurare nel tempo dell'azione mitigante.

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

---

- 01.09.01 Barriere trasparenti
- 01.09.02 Pannelli metallici

## Barriere trasparenti

Unità Tecnologica: 01.09

Barriere antirumore

Le barriere sono realizzate mediante l'impiego di lastre in vetro temprato stratificato (spessore non inf. a 12 mm); policarbonato (ad alta resistenza ai raggi UV e con spessore minimo di 8 mm); metacrilato (di tipo colato antiurto con spessore minimo di 15 mm). Esse vengono assemblate lungo le zone d'uso con le strutture portanti mediante guarnizioni elastiche. I pannelli vengono generalmente installati su montanti di acciaio con profili regolari o scatolari e fissati al suolo mediante tirafondi e/o elementi ad espansione su plinti o cordoli. Il loro impiego riduce al minimo l'impatto visivo con l'ambiente circostante.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare cicli periodici di pulizia delle superfici in uso. Verificare eventuali inconvenienti derivanti da possibili riflessi ottici a secondo delle diverse condizioni atmosferiche. Prevedere opportunamente nell'assemblaggio tra pannelli e montanti l'impiego di giunti in gomma antivibrazione e antisfilamento. Controllare l'assenza di eventuali anomalie ed in particolare l'integrità dei pannelli e la stabilità dei montanti. E' opportuno prevedere lungo lo sviluppo dei pannelli (ogni 100-300 m) l'apertura di porte di sicurezza aventi analoghe caratteristiche fonoisolanti e fonoassorbenti degli elementi impiegati.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.09.01.A01 Depositi superficiali

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie con relativa perdita di trasparenza del pannello.

#### 01.09.01.A02 Frantumazione

Riduzione della lastra dell'elemento trasparente in frammenti per cause traumatiche.

#### 01.09.01.A03 Perdita di trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità dell'elemento a causa dell'azione di agenti esterni.

#### 01.09.01.A04 Riflessi ottici

Riflessi ottici dovuti al posizionamento degli elementi in modo non idoneo rispetto alle condizioni di soleggiamento.

## Pannelli metallici

Unità Tecnologica: 01.09

Barriere antirumore

Le barriere metalliche sono realizzate mediante scatolari in acciaio o in alluminio contenenti materiale fonoassorbente (fibre minerali o di vetro ad alta densità 100-150 kg/m<sup>3</sup>). In genere le superfici rivolte verso la sorgente di rumore presentano forature (nell'ordine del 40-50 % della superficie utile) per aumentare l'assorbimento. Inoltre esse vanno opportunamente protette dagli agenti atmosferici (pioggia, polvere, ecc.) mediante tessuti idrorepellenti che impediscono l'assorbimento di acqua e il relativo sfibramento. I pannelli vengono generalmente installati su montanti di acciaio con profili regolari e fissati al suolo mediante tirafondi e/o elementi ad espansione su plinti o cordoli.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nella fase di messa in opera sarà bene realizzare mediante opportuni distanziatori un'intercapedine di aria tra lo strato fonoassorbente e la parete del pannello per maggiorare l'assorbimento acustico e per semplificare lo scolo dell'acqua piovana e la successiva aerazione. Prevedere opportunamente nell'assemblaggio tra pannelli e montanti l'impiego di giunti in gomma antivibrazione e antisfilamento. Nel caso di pannelli scatolari prevedere la fuoriuscita di acqua di penetrazione mediante la realizzazione di fori sul fondo del pannello. Evitare accoppiamenti di materiali che possano provocare fenomeni di elettrolisi. Controllare l'assenza di eventuali anomalie ed in particolare l'integrità dei pannelli e la stabilità dei montanti. E' opportuno prevedere lungo lo sviluppo dei pannelli (ogni 100-300 m) l'apertura di porte di sicurezza aventi analoghe caratteristiche fonoisolanti e fonoassorbenti degli elementi impiegati.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.09.02.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### 01.09.02.A02 Assorbimento eccessivo di acqua

Assorbimento eccessivo di acqua e relativo sfibramento del materiale fonoassorbente.

#### 01.09.02.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.09.02.A04 Instabilità dei montanti

instabilità dei montanti per cedimento a carico dei sistemi di aggancio (elementi ad espansione a fisher) o di plinti e/o cordoli di fondazione.

## Sistemi di isolamento per infrastrutture

Essi rappresentano l'insieme degli elementi con funzione di riduzione del rumore immesso dalle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, ecc.) verso i ricettori presenti nell'area di territorio disturbata. Gli interventi sono diretti alla riduzione dell'energia sonora del suono che si propaga per via aerea verso i ricettori.

In particolare, le barriere acustiche vengono utilizzate per la riduzione del rumore immesso dalle infrastrutture di trasporto. Esse rappresentano un ostacolo fisico alla propagazione del rumore dalla sorgente S al punto di ricezione R. In fase progettuale vengono definite le caratteristiche dimensionali (sviluppi in altezza, lunghezza e forma) e fisiche (materiali costituenti i pannelli) degli elementi costituenti.

L'attenuazione prodotta dall'inserimento della barriera è dovuto alla propagazione aerea ed è correlata ai meccanismi fisici di trasmissione e diffrazione del raggio sonoro. Si hanno dunque due contributi essenziali:

- una attenuazione per diffrazione: ossia l'aliquota di energia sonora che scavalca la barriera e/o che defluisce ai suoi lati, viene quantificata in considerazione di fattori come le dimensioni fisiche della barriera (altezza rispetto al piano stradale, distanza dalla sorgente, distanza dal punto di ricezione, altezza del punto di ricezione rispetto al piano stradale, spessore della barriera) mentre risulta indipendente dalle caratteristiche acustiche di isolamento;
- attenuazione per trasmissione: ossia l'aliquota di energia sonora che attraversa la barriera acustica risulta calcolabile, conoscendo le caratteristiche di isolamento acustico dei pannelli. In genere questo valore nel calcolo dell'attenuazione complessiva della barriera si ritiene trascurabile.

Il gestore dell'infrastruttura dovrà garantire la manutenzione delle opere di mitigazione acustica provvedendo a sostituire quelle danneggiate o deteriorate con altre di prestazioni acustiche non inferiori, in modo da garantire il perdurare nel tempo dell'azione mitigante.

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

---

- ° 01.10.01 Barriere antirumore in legno

## Barriere antirumore in legno

Unità Tecnologica: 01.10

Sistemi di isolamento per infrastrutture

Si tratta di barriere antirumore in legno montate su struttura in profili HE di acciaio muniti di idonei dispositivi per l'aggancio alle fondazioni murarie. I pannelli fonoisolanti interni sono formati generalmente da uno scatolato in legno imbottito con lana di roccia ad alta densità e rete di contenimento a vista sul lato fonoassorbente.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'applicazione delle barriere fonoassorbenti dovrà preventivamente essere preceduta da un progetto acustico che terrà conto delle condizioni al contorno (rumore immesso dalle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, ecc.), delle caratteristiche dei luoghi (area d'intervento, aspetti ambientali, caratterizzazione geografica, ecc.). Prevedere opportunamente nell'assemblaggio tra pannelli e montanti l'impiego di giunti in gomma antivibrazione e antisfilamento. Controllare l'assenza di eventuali anomalie ed in particolare l'integrità dei pannelli e la stabilità dei montanti. E' opportuno prevedere lungo lo sviluppo dei pannelli (ogni 100-300 m) l'apertura di porte di sicurezza aventi analoghe caratteristiche fonoisolanti e fonoassorbenti degli elementi impiegati.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.10.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### 01.10.01.A02 Instabilità dei montanti

Instabilità dei montanti per cedimento a carico dei sistemi di aggancio (elementi ad espansione a fisher) o di plinti e/o cordoli di fondazione.

#### 01.10.01.A03 Perdita di materiale fonoassorbente

Perdita di materiale fonoassorbente posto all'interno della struttura in seguito ad azioni esterne (impatti, vento, ecc).

#### 01.10.01.A04 Impatto rilevante sul sistema naturalistico

Impatto rilevante sul sistema naturalistico dovuto all'inserimento nell'ambiente di elementi non idonei.

#### 01.10.01.A05 Basso grado di riciclabilità

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

#### 01.10.01.A06 Inquinamento acustico

Inquinamento acustico dovuto ad emissioni sonore a carico di ricettori sensibili.

# **INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico realizzando interventi di consolidamento, interventi antiersivi e di riprodurre ecosistemi simili ai naturali.

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 02.01 Opere di ingegneria naturalistica
- ° 02.02 Aree a verde

## **Opere di ingegneria naturalistica**

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinata ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antirosivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità. I campi di intervento sono: a) consolidamento dei versanti e delle frane; b) recupero di aree degradate; c) attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.; d) inserimento ambientale delle infrastrutture. Le finalità degli interventi sono: a) tecnico-funzionali; b) naturalistiche; c) estetiche e paesaggistiche; d) economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie flogistiche da utilizzare.

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

---

- 02.01.01 Geogriglie o georeti
- 02.01.02 Rivestimento vegetativo normale
- 02.01.03 Gabbionate

## Geogriglie o georeti

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le modalità di esecuzione, per una corretta posa in opera, prevedono:

- eliminazione di pietrame e ramaglie, livellamenti e scoronamenti delle scarpate;
- realizzazione di uno scavo di circa 20-30 cm di profondità a monte della zona da proteggere;
- semina (minimo 40 g/m<sup>2</sup>) di sementi di specie erbacee e relativa concimazione;
- inserimento nello scavo realizzato di un doppio strato di rete e successivo ricoprimento con terreno (può essere utilizzato anche quello proveniente dallo scavo);
- stesura dei rotoli di rete lungo la linea di massima pendenza (verificare che la rete non sia troppo tesa e che i vari rotoli abbiano una sovrapposizione di almeno 15 cm);
- controllare la perfetta aderenza tra rete e terreno naturale per evitare mancati inerbimenti;
- fissaggio della rete utilizzando picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete;
- intasamento dei bordi laterali con terreno vegetale;
- semina (minimo 40 g/m<sup>2</sup>) di sementi di specie erbacee e relativa irrigazione (soprattutto nei periodi di siccità);
- eventuale concimazione per garantire una adeguata germogliazione.

Nel caso di piantumazione di talee o delle piantine di arbusti verificare la maglia della rete in funzione dell'altezza delle piantine.

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle geogriglie.

#### 02.01.01.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

#### 02.01.01.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

#### 02.01.01.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geogriglie.

#### 02.01.01.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

#### 02.01.01.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la geogriglia quali terreno, radici, ecc..

## Rivestimento vegetativo normale

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le superfici da trattare dovranno essere ripulite da radici, pietre, ramaglie e si dovranno riempire con terreno eventuali vuoti presenti in modo da avere una superficie uniforme per far aderire perfettamente al terreno la biostuoia e la rete metallica.

Come prima fase si stenderà sulla pendice la biostuoia (che dovrà essere picchettata a monte) mentre i teli saranno disposti verticalmente uno vicino all'altro con una sovrapposizione di circa 10 cm in modo da evitare l'erosione fra le varie fasce.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **02.01.02.A01 Depositi superficiali**

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie del rivestimento vegetativo.

#### **02.01.02.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

#### **02.01.02.A03 Difetti di attecchimento**

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

#### **02.01.02.A04 Mancanza di terreno**

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura del rivestimento vegetativo.

#### **02.01.02.A05 Mancata aderenza**

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

#### **02.01.02.A06 Perdita di materiale**

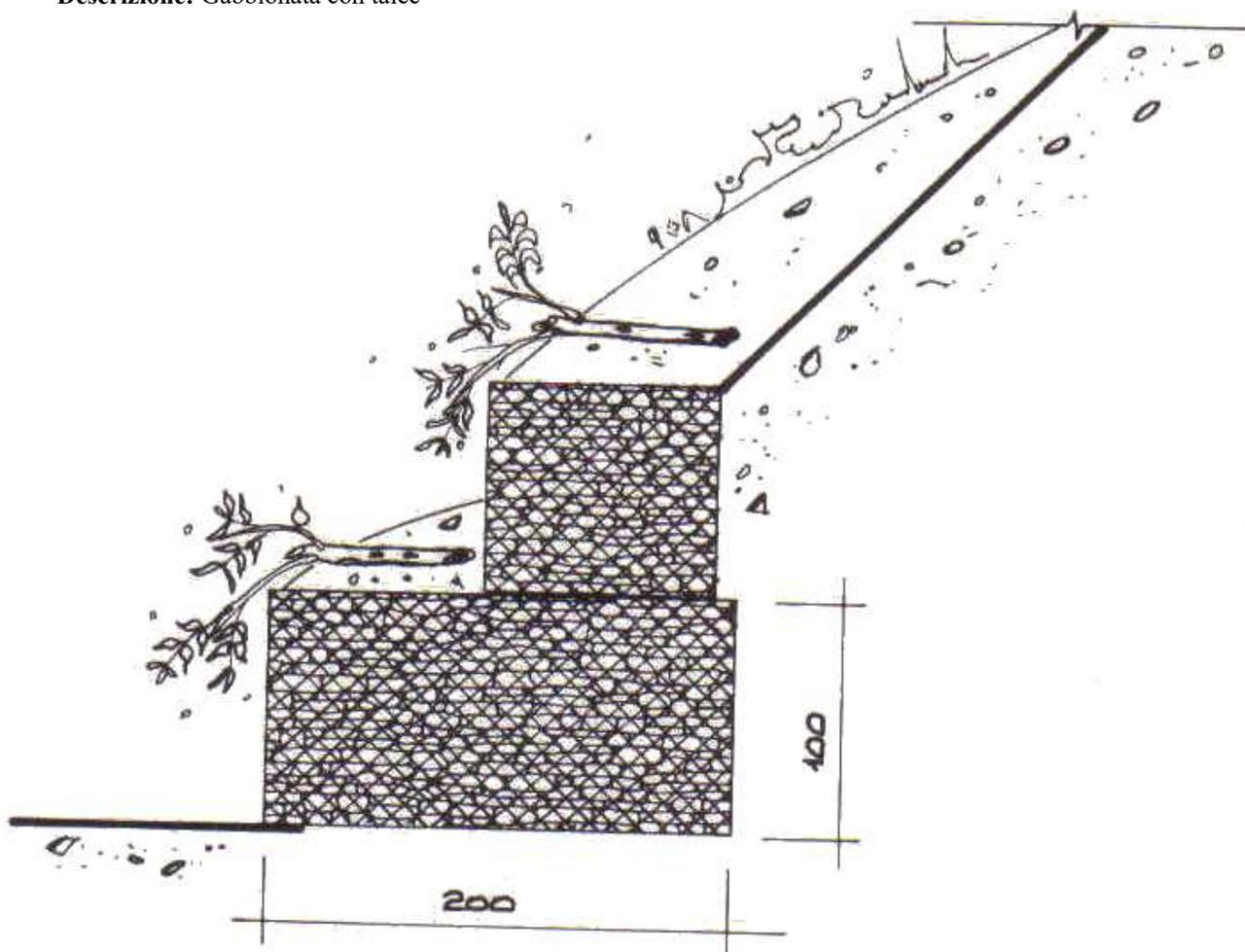
Perdita del materiale costituente la superficie del rivestimento vegetativo quali terreno, radici, ecc..

## Gabbionate

Unità Tecnologica: 02.01  
Opere di ingegneria naturalistica

### DOCUMENTAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** Gabbionata con talee  
**Descrizione:** Gabbionata con talee



### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le gabbionate devono essere poste in opera con particolare cura in modo da realizzare un diaframma continuo; per migliorare la tenuta dei gabbioni possono essere eseguite delle talee di salice vivo che vengono inserite nel terreno dietro ai gabbioni. Inoltre durante il montaggio cucire tra di loro i gabbioni prima di riempirli con il pietrame e disporre dei tiranti di ferro all'interno della gabbia per renderla meno deformabile. In seguito a precipitazioni meteoriche eccessive controllare la tenuta delle reti e che non ci siano depositi di materiale portati dall'acqua che possano compromettere la funzionalità delle gabbionate.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 02.01.03.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### 02.01.03.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

**02.01.03.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

**02.01.03.A04 Patina biologica**

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

**02.01.03.A05 Perdita di materiale**

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

**02.01.03.A06 Rotture**

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

## **Aree a verde**

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: a) ossigenazione dell'aria; b) assorbimento del calore atmosferico; c) barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

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

---

- 02.02.01 Alberi
- 02.02.02 Altre piante
- 02.02.03 Arbusti e cespugli
- 02.02.04 Ghiaia e pietrisco
- 02.02.05 Sementi
- 02.02.06 Siepi
- 02.02.07 Substrato di coltivazione
- 02.02.08 Tappeti erbosi
- 02.02.09 Terra di coltivo

**Alberi**

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

**ANOMALIE RISCOINTRABILI****02.02.01.A01 Crescita confusa**

Crescita sproporzionata (chioma e/o apparato radici) rispetto all'area di accoglimento.

**02.02.01.A02 Malattie a carico delle piante**

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della cortece, nelle piante di alto fusto.

**02.02.01.A03 Presenza di insetti**

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****02.02.01.I01 Innaffiaggio**

*Cadenza: quando occorre*

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

## Altre piante

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 02.02.02.A01 Crescita confusa

Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento.

#### 02.02.02.A02 Malattie a carico delle piante

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie.

#### 02.02.02.A03 Presenza di insetti

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

#### 02.02.02.A04 Terreno arido

L'aridità del terreno, spesso per mancanza di acqua, si manifesta con spaccature e lesioni degli strati superficiali e con il deperimento della vegetazione esistente.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 02.02.02.I01 Innaffiaggio

*Cadenza: quando occorre*

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

## Arbusti e cespugli

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.03.A01 Crescita confusa

Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento.

#### 02.02.03.A02 Malattie a carico delle piante

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della corteccia.

#### 02.02.03.A03 Presenza di insetti

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 02.02.03.I01 Innaffiaggio

*Cadenza: quando occorre*

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

## Ghiaia e pietrisco

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere alla corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso nonché al riempimento di zone sprovviste. Particolare attenzione va posta nella messa in opera in zone adiacenti a tombini o griglie in uso.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **02.02.04.A01 Granulometria irregolare**

Granulometria e consistenza del materiale irregolare rispetto ai diametri standard.

#### **02.02.04.A02 Mancanza**

Mancanza di materiale lungo le superfici di distribuzione.

## Sementi

**Unità Tecnologica: 02.02****Aree a verde**

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le sementi dovranno essere fornite sotto forma di confezioni originali e sigillate nonché munite di relative certificazioni. Sulle confezioni dovranno essere sempre riportate: la data di confezionamento e la relativa scadenza; il grado di purezza; la germinabilità. Quando non si prevede un uso immediato dei prodotti provvedere alla conservazione in luoghi freschi ma privi di umidità.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **02.02.05.A01 Assenza di etichettatura**

Assenza o insufficienti informazioni su caratteristiche e modalità d'uso del prodotto.

#### **02.02.05.A02 Prodotto scaduto**

Utilizzo del prodotto oltre la data utile indicata sulle confezioni.

## Siepi

**Unità Tecnologica: 02.02****Aree a verde**

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere alle fasi di potatura e diradazione delle siepi vegetali. Conservazione delle sagome e delle geometrie costituenti le siepi. Estirpazione delle piante esaurite e pulizia delle zone adiacenti. Innaffiaggio e concimazione appropriati a secondo delle qualità e varietà delle vegetazioni.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **02.02.06.A01 Crescita confusa**

Crescita sproporzionata delle sagome a siepi rispetto all'area e agli spazi di accoglimento.

#### **02.02.06.A02 Malattie a carico delle piante**

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della corteccia.

## Substrato di coltivazione

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Sulle confezioni vanno indicate i tipi di composizione e l'assenza di agenti patogeni e/o sostanze tossiche. Prima dell'impiego accertarsi della qualità e provenienza del prodotto anche con opportune analisi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.07.A01 Presenza di agenti patogeni

Presenza di agenti patogeni e/o altre sostanze tossiche nelle diverse composizioni di substrato.

## Tappeti erbosi

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le attività manutentive riguardano principalmente: il taglio; l'innaffiaggio; la concimazione. Nel caso di rifacimento dei tappeti erbosi prevedere le seguenti fasi : a) asportare i vecchi strati; b) rastrellare, rullare ed innaffiare gli strati inferiori del terreno; c) posare i nuovi tappeti erbosi; d) concimare ed innaffiare. Affidarsi a personale specializzato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **02.02.08.A01 Crescita di vegetazione spontanea**

Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

#### **02.02.08.A02 Prato diradato**

Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

## Terra di coltivo

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere all'utilizzo di terra di coltivo secondo le effettive necessità e comunque secondo le prescrizioni di personale qualificato (agronomi, botanici).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **02.02.09.A01 Presenza di ciottoli e sassi**

Presenza di ciottoli e sassi nella composizione della terra di coltivo.

#### **02.02.09.A02 Presenza di radici ed erbe**

Presenza di radici ed erbe infestanti nella composizione della terra di coltivo.

# STRUTTURE

Le strutture civili rappresentano quelle unità tecnologiche, realizzate con la funzione di resistere alle azioni e ai carichi esterni a cui sono soggette durante il loro ciclo di vita, assicurandone requisiti e livelli prestazionali secondo la normativa e la legislazione vigente. Le strutture possono essere costituite da singoli elementi strutturali e/o dall'unione di più elementi secondo schemi di progetto e di verifica strutturale.

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 03.01 Opere di sostegno e contenimento
- 03.02 Ponti e viadotti
- 03.03 Dispositivi antisismici
- 03.04 Opere di fondazioni profonde
- 03.05 Strutture in elevazione in acciaio
- 03.06 Tombini faunistici e attraversamenti

## Opere di sostegno e contenimento

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

---

- 03.01.01 Diaframmi
- 03.01.02 Gabbioni
- 03.01.03 Muro in c.a.
- 03.01.04 Muro di controripa
- 03.01.05 Muro di sottoscarpa
- 03.01.06 Paratie
- 03.01.07 Scatolari
- 03.01.08 Tiranti
- 03.01.09 Palancole

## Diaframmi

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### 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. In particolare per i rivestimenti inerpati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.01.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.01.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.01.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.01.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.01.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.01.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## Gabbioni

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### 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.

In particolare per i rivestimenti inerbatati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 03.01.02.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.02.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.02.A03 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.02.A04 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.02.A05 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.02.A06 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

**Muro in c.a.**

Unità Tecnologica: 03.01

**Opere di sostegno e contenimento**

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. Realizzati in elementi prefabbricati.

**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: a) al ribaltamento; b) allo scorrimento; c) allo schiacciamento; d) 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.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.01.03.A01 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**03.01.03.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

**03.01.03.A03 Distacco**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.01.03.A04 Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.01.03.A05 Fenomeni di schiacciamento**

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

**03.01.03.A06 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

**03.01.03.A07 Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

**03.01.03.A08 Mancanza**

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

**03.01.03.A09 Presenza di vegetazione**

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

**03.01.03.A10 Principi di ribaltamento**

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

**03.01.03.A11 Principi di scorrimento**

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## Muro di controripa

Unità Tecnologica: 03.01

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:

- muratura di pietrame a secco;
- muratura di pietrame con malta;
- muratura di pietrame con ricorsi in mattoni;
- 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..

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.04.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.04.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.04.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.04.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.04.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.04.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.04.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.04.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.04.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.04.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.04.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## Muro di sottoscarpa

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### 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..

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.05.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.05.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.05.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.05.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.05.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.05.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.05.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.05.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.05.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.05.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.05.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## Paratie

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### 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.

In particolare per i rivestimenti inerpati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 03.01.06.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.06.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.06.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.06.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.06.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.06.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.06.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.06.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.06.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.06.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.06.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## Scatolari

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### 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.

In particolare per i rivestimenti inerpati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 03.01.07.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.07.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.07.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.07.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.07.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.07.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.07.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.07.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.07.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.07.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.07.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## Tiranti

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.08.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.08.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.08.A03 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.08.A04 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.08.A05 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.08.A06 Rottura

Rottura dei tiranti con perdita delle funzioni di precompressione degli stessi (sfilatura, sovraccarichi, ecc.).

## Palancoleate

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### 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.

In particolare per i rivestimenti inerpati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 03.01.09.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.09.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.09.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.09.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.09.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.09.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.09.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.09.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.09.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.09.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.09.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## Ponti e viadotti

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

---

- 03.02.01 Appoggi
- 03.02.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- 03.02.03 Giunti di dilatazione stradali
- 03.02.04 Impalcati
- 03.02.05 Pile
- 03.02.06 Scalette di servizio
- 03.02.07 Sistemi smaltimento acque
- 03.02.08 Solette
- 03.02.09 Spalle
- 03.02.10 Velette
- 03.02.11 Pacchetti stradali
- 03.02.12 Traversi
- 03.02.13 Diaframmi
- 03.02.14 Impermeabilizzazioni
- 03.02.15 Isolatori

## Appoggi

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.02.01.A01 Deformazione**

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### **03.02.01.A02 Invecchiamento**

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

## Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.02.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.02.02.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 03.02.02.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### 03.02.02.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### 03.02.02.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## Giunti di dilatazione stradali

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.02.03.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### **03.02.03.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## Impalcati

Unità Tecnologica: 03.02

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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.04.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### 03.02.04.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### 03.02.04.A03 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### 03.02.04.A04 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.02.04.A05 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### 03.02.04.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### 03.02.04.A07 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**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.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.02.05.A01 Assenza di drenaggio**

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

**03.02.05.A02 Corrosione delle armature**

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

**03.02.05.A03 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

**03.02.05.A04 Degrado del cemento**

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

**03.02.05.A05 Distacco**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.02.05.A06 Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

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

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.02.05.A08 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

**03.02.05.A09 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

## Scalette di servizio

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.02.06.A01 Corrosione**

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **03.02.06.A02 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi costituenti.

#### **03.02.06.A03 Mancanza**

Mancanza di parti ed elementi di aggancio.

## Sistemi smaltimento acque

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.02.07.A01 Assenza di drenaggio**

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### **03.02.07.A02 Mancanza elementi**

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

#### **03.02.07.A03 Pluviali insufficienti**

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

#### **03.02.07.A04 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

**Solette**

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.02.08.A01 Corrosione delle armature**

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

**03.02.08.A02 Degrado del cemento**

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

**03.02.08.A03 Distacco**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.02.08.A04 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

**Spalle**

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

**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.

**ANOMALIE RICONTRABILI****03.02.09.A01 Assenza di drenaggio**

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

**03.02.09.A02 Corrosione delle armature**

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

**03.02.09.A03 Distacco**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.02.09.A04 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

**03.02.09.A05 Instabilità dei pendii**

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

## Velette

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.02.10.A01 Corrosione**

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

#### **03.02.10.A02 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **03.02.10.A03 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **03.02.10.A04 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

## Pacchetti stradali

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.02.11.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### **03.02.11.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## Traversi

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Fare attenzione in casi in cui l'asse del ponte non è perpendicolare all'asse degli appoggi in prossimità delle spalle e delle pile.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **03.02.12.A01 Corrosione**

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

#### **03.02.12.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### **03.02.12.A03 Distacco**

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

## **Diaframmi**

**Unità Tecnologica: 03.02****Ponti e viadotti**

Sono elementi di irrigidimento trasversali situati in corrispondenza delle sezioni di spalle e di pile. La funzione varia a secondo dei casi, in cui sono previsti, il tipo di impalcato è a graticcio e/o a cassone e dalla loro posizione a sezione di spalla e/o sezione di pila. Generalmente sono realizzati con piastre di acciaio opportunamente saldate ed irrigidite.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Nella fase progettuale prevedere delle aperture nei diaframmi per consentire l'attraversamento di elementi di impianti ed inoltre per favorirne l'accesso e l'ispezionabilità ad operatori addetti in fase di controllo.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.02.13.A01 Corrosione**

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

#### **03.02.13.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### **03.02.13.A03 Distacco**

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

## Impermeabilizzazioni

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.02.14.A01 Degrado chimico - fisico**

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

#### **03.02.14.A02 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

#### **03.02.14.A03 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **03.02.14.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni**

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

#### **03.02.14.A05 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### **03.02.14.A06 Sollevamenti**

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

## Isolatori

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.02.15.A01 Deformazione**

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### **03.02.15.A02 Invecchiamento**

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

## Dispositivi antisismici

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

---

- 03.03.01 Apparecchi d'appoggio strutturali fissi
- 03.03.02 Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali
- 03.03.03 Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali
- 03.03.04 Giunti sismici
- 03.03.05 Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato

## Apparecchi d'appoggio strutturali fissi

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le modalità di uso corretto devono necessariamente tener conto di quanto prescritto nella scheda tecnica del prodotto che il fornitore dovrà produrre oltre che di quanto previsto dalla normativa vigente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.03.01.A01 Perdita di funzionalità dei componenti**

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### **03.03.01.A02 Rottura dei componenti**

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### **03.03.01.A03 Usura dei componenti**

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

## Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le modalità di uso corretto devono necessariamente tener conto di quanto prescritto nella scheda tecnica del prodotto che il fornitore dovrà produrre oltre che di quanto previsto dalla normativa vigente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.03.02.A01 Perdita di funzionalità dei componenti**

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### **03.03.02.A02 Rottura dei componenti**

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### **03.03.02.A03 Usura dei componenti**

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

## Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le modalità di uso corretto devono necessariamente tener conto di quanto prescritto nella scheda tecnica del prodotto che il fornitore dovrà produrre oltre che di quanto previsto dalla normativa vigente.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **03.03.03.A01 Perdita di funzionalità dei componenti**

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### **03.03.03.A02 Rottura dei componenti**

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### **03.03.03.A03 Usura dei componenti**

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

## Giunti sismici

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le modalità di uso corretto devono necessariamente tener conto di quanto prescritto nella scheda tecnica del prodotto che il fornitore dovrà produrre oltre che di quanto previsto dalla normativa vigente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.03.04.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### **03.03.04.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le modalità di uso corretto devono necessariamente tener conto di quanto prescritto nella scheda tecnica del prodotto che il fornitore dovrà produrre oltre che di quanto previsto dalla normativa vigente.

Il loro impiego è raccomandato nei casi in cui la luce della trave non supera i 20 m, in condizioni in cui le rotazioni non sono considerevoli, se gli scorrimenti sono molto ridotti e se le spinte orizzontali sono di piccola entità.

Evitare l'accostamento di due o più appoggi nella direzione longitudinale della trave o l'accoppiamento di appoggi con diverso fattore di forma o diverso grado di durezza.

Secondo la normativa italiana, in zona sismica l'uso degli appoggi in gomma armata è consentito solo se ancorati meccanicamente a sovra e sottostruttura.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.05.A01 Perdita di funzionalità dei componenti

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### 03.03.05.A02 Rottura dei componenti

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### 03.03.05.A03 Usura dei componenti

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

## **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:**

---

- 03.04.01 Jet grouting (fondazioni)

## Jet grouting (fondazioni)

Unità Tecnologica: 03.04

Opere di fondazioni profonde

Si tratta di una tecnologia che consiste nell'iniettare, attraverso dei fori aventi piccolo diametro e disposti lungo una batteria di aste infisse nel terreno, volumi controllati di miscele cementizie in particolari tratti di terreno. Uno dei metodi più usati è il cosiddetto "Sistema Monofluido" che consiste nell'iniezione della sola miscela cementizia. In questo modo la disaggregazione del terreno avviene attraverso l'azione della miscela che ricopre funzioni stabilizzatrici. Tale tecnica consente di realizzare colonne con diametro variabile da 400 a 800 mm, in funzione dei parametri progettuali e delle caratteristiche del terreno.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per le opere di scavo in terreni con presenza d'acqua utilizzare tutti gli accorgimenti necessari ai fini della sicurezza degli operatori e delle attrezzature utilizzate.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.04.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### 03.04.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.04.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### 03.04.01.A04 Distacco

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

#### 03.04.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.04.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### 03.04.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.04.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### 03.04.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### 03.04.01.A10 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### 03.04.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

#### 03.04.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **Strutture in elevazione in acciaio**

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 da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

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

---

- 03.05.01 Travi
- 03.05.02 Travature reticolari

## Travi

Unità Tecnologica: 03.05

Strutture in elevazione in acciaio

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidità flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.05.01.A01 Corrosione

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.05.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.05.01.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

#### 03.05.01.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

#### 03.05.01.A05 Basso grado di riciclabilità

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

#### 03.05.01.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Travature reticolari

Unità Tecnologica: 03.05

Strutture in elevazione in acciaio

Le travature reticolari sono strutture formate da un insieme di aste (travi) complanari che vengono vincolate ai nodi in modo da realizzare un elemento resistente e indeformabile. Sono costituite da due elementi continui chiamati correnti e da un'anima scomposta in elementi lineari, disposti in verticale ed inclinati. Gli elementi verticali vengono definiti montanti mentre quelli inclinati diagonali. Entrambi gli elementi devono assorbire le sollecitazioni tangenziali che nascono con l'inflessione a carico dei correnti determinandone lo scorrimento relativo di quest'ultimi. In considerazione del meccanismo resistente della struttura reticolare si possono ridurre il numero delle aste e disporle in triangolazioni semplici, con lati e angoli simili per assicurare una uniforme distribuzione degli sforzi. Sono particolarmente adatte per superare luci notevoli. Esistono numerosissimi esempi di travature reticolari, differenti tra di loro per geometria ed equilibrio statico. La loro giunzione avviene attraverso unioni (chiodatura, saldatura, ecc.).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.05.02.A01 Corrosione

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.05.02.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.05.02.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

#### 03.05.02.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

#### 03.05.02.A05 Basso grado di riciclabilità

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

#### 03.05.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Tombini faunistici e attraversamenti

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

---

- 03.06.01 Strutture di contenimento
- 03.06.02 Strutture di fondazione

## Strutture di contenimento

Unità Tecnologica: 03.06

Tombini faunistici e attraversamenti

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 03.06.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

#### 03.06.01.A02 Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

#### 03.06.01.A03 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### 03.06.01.A04 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

#### 03.06.01.A05 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### 03.06.01.A06 Deposito superficiale

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

#### 03.06.01.A07 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### 03.06.01.A08 Distacco

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

#### 03.06.01.A09 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### 03.06.01.A10 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### 03.06.01.A11 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

#### 03.06.01.A12 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.06.01.A13 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.06.01.A14 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### 03.06.01.A15 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **03.06.01.A16 Patina biologica**

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

#### **03.06.01.A17 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### **03.06.01.A18 Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

#### **03.06.01.A19 Presenza di vegetazione**

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

#### **03.06.01.A20 Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### **03.06.01.A21 Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

#### **03.06.01.C01 Controllo struttura**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Resistenza agli attacchi biologici*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Disgregazione*; 2) *Distacco*; 3) *Esposizione dei ferri di armatura*; 4) *Fessurazioni*.

## Strutture di fondazione

Unità Tecnologica: 03.06

Tombini faunistici e attraversamenti

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.06.02.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### 03.06.02.A02 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### 03.06.02.A03 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### 03.06.02.A04 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.06.02.A05 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### 03.06.02.A06 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 03.06.02.C01 Controllo struttura

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Distacchi murari;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Non perpendicolarità del fabbricato;* 6) *Umidità.*

## **IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 04.01 Impianto elettrico
- 04.02 Impianto di illuminazione

# Impianto elettrico

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

---

- 04.01.01 Canalizzazioni in PVC
- 04.01.02 Quadri di media tensione
- 04.01.03 Sezionatore
- 04.01.04 Contattore
- 04.01.05 Fusibili
- 04.01.06 Interruttori
- 04.01.07 Prese e spine
- 04.01.08 Quadri di bassa tensione
- 04.01.09 Relè a sonde
- 04.01.10 Relè termici
- 04.01.11 Trasformatori a secco

## Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.01.A01 Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.01.A02 Difetti agli interruttori

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

#### 04.01.01.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.01.01.A04 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 04.01.01.A05 Interruzione dell'alimentazione principale

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

#### 04.01.01.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

#### 04.01.01.A07 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## Quadri di media tensione

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### 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.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **04.01.02.A01 Anomalie delle batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

#### **04.01.02.A02 Anomalie della resistenza**

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### **04.01.02.A03 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### **04.01.02.A04 Anomalie dei termostati**

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### **04.01.02.A05 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **04.01.02.A06 Difetti agli interruttori**

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

#### **04.01.02.A07 Difetti degli organi di manovra**

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

#### **04.01.02.A08 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **04.01.02.A09 Difetti di tenuta serraggi**

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

#### **04.01.02.A10 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **04.01.02.A11 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

## Sezionatore

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.03.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 04.01.03.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 04.01.03.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 04.01.03.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.03.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

#### 04.01.03.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

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

#### 04.01.03.A07 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.01.03.A08 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## Contattore

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.04.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

#### 04.01.04.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

#### 04.01.04.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

#### 04.01.04.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

#### 04.01.04.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

#### 04.01.04.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

#### 04.01.04.A07 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

## Fusibili

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### 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.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **04.01.05.A01 Depositi vari**

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

#### **04.01.05.A02 Difetti di funzionamento**

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad errona posa degli stessi sui porta-fusibili.

#### **04.01.05.A03 Umidità**

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

## Interruttori

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 04.01.06.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 04.01.06.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 04.01.06.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.06.A05 Difetti agli interruttori

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

#### 04.01.06.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.01.06.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 04.01.06.A08 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## Prese e spine

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### 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.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 04.01.07.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.07.A02 Difetti agli interruttori

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

#### 04.01.07.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.01.07.A04 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 04.01.07.A05 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### 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.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **04.01.08.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **04.01.08.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **04.01.08.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

#### **04.01.08.A04 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### **04.01.08.A05 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### **04.01.08.A06 Anomalie della resistenza**

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### **04.01.08.A07 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### **04.01.08.A08 Anomalie dei termostati**

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### **04.01.08.A09 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### **04.01.08.A10 Difetti agli interruttori**

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

## Relè a sonde

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare i seguenti parametri per evitare lo sganciamento del relè:

- superamento della TNF;
- interruzione delle sonde o della linea sonde-relè;
- corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè;
- assenza della tensione di alimentazione del relè.

I relè a sonde preservano i motori dai riscaldamenti in quanto controllano direttamente la temperatura degli avvolgimenti dello statore; è opportuno sottolineare, però, che questo tipo di protezione è utilizzato soltanto se alcune delle sonde sono state incorporate agli avvolgimenti durante la fabbricazione del motore o durante un'eventuale ribobinatura. Si utilizzano i relè a sonde anche per controllare i riscaldamenti degli organi meccanici dei motori o di altri apparecchi che possono ricevere una sonda: piani, circuiti di ingrassaggio, fluidi di raffreddamento, ecc.. Il numero massimo di sonde che possono essere associate in serie su uno stesso relè dipende dal modello del relè e dal tipo di sonda.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.09.A01 Anomalie del collegamento

Difetti di funzionamento del collegamento relè-sonda.

#### 04.01.09.A02 Anomalie delle sonde

Difetti di funzionamento delle sonde dei relè.

#### 04.01.09.A03 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

#### 04.01.09.A04 Corto circuito

Corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè.

#### 04.01.09.A05 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

#### 04.01.09.A06 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

#### 04.01.09.A07 Mancanza dell'alimentazione

Mancanza dell'alimentazione del relè.

#### 04.01.09.A08 Sbalzi della temperatura

Aumento improvviso della temperatura e superiore a quella di funzionamento delle sonde.

## Relè termici

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le lamine, nel deformarsi, attivano la rotazione della camma o del dispositivo di sganciamento. Nel caso in cui la corrente assorbita dall'utenza sia maggiore del valore di regolazione del relè la deformazione è tale da consentire al pezzo su cui sono ancorate le parti mobili dei contatti di liberarsi da una protezione di mantenimento. Ciò provoca la repentina apertura del contatto del relè inserito nel circuito della bobina del contattore e la chiusura del contatto di segnalazione. Soltanto quando le lamine bimetalliche si saranno adeguatamente raffreddate sarà possibile effettuare il riarmo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **04.01.10.A01 Anomalie dei dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

#### **04.01.10.A02 Anomalie della lamina**

Difetti di funzionamento della lamina di compensazione.

#### **04.01.10.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

#### **04.01.10.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

#### **04.01.10.A05 Difetti dell'oscillatore**

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

## Trasformatori a secco

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che sul cartello del trasformatore sia indicato il modo di raffreddamento che generalmente è indicato da quattro lettere: la prima e la seconda indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante che si trova in contatto con gli avvolgimenti; la terza e la quarta indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante esterno all'involucro. Qualora non ci fosse l'involucro - come per i trasformatori a secco - si adoperano solo le prime due lettere. Questi trasformatori sono installati all'interno con conseguenti difficoltà legate allo smaltimento del calore prodotto dai trasformatori stessi. È opportuno, quindi, studiare la circolazione dell'aria nel locale di installazione e verificare che la portata sia sufficiente a garantire che non siano superate le temperature ammesse. Di solito i trasformatori a secco sono a ventilazione naturale.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 04.01.11.A01 Anomalie degli isolatori

Difetti di tenuta degli isolatori.

#### 04.01.11.A02 Anomalie delle sonde termiche

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

#### 04.01.11.A03 Anomalie dello strato protettivo

Difetti di tenuta dello strato di vernice protettiva.

#### 04.01.11.A04 Anomalie dei termoregolatori

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

#### 04.01.11.A05 Depositi di polvere

Accumuli di materiale polveroso sui trasformatori quando questi sono fermi.

#### 04.01.11.A06 Difetti delle connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

#### 04.01.11.A07 Umidità

Penetrazione di umidità nei trasformatori quando questi sono fermi.

#### 04.01.11.A08 Vibrazioni

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

# Impianto di illuminazione

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

---

- 04.02.01 Sbracci
- 04.02.02 Lampade a LED
- 04.02.03 Pali

## Sbracci

Unità Tecnologica: 04.02  
Impianto di illuminazione

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone e la tenuta degli sbracci. 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.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 04.02.01.A01 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

#### 04.02.01.A02 Corrosione

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

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

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

#### 04.02.01.A04 Difetti di serraggio

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

#### 04.02.01.A05 Difetti di stabilità

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

## Lampade a LED

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto di illuminazione

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 04.02.02.A01 Abbassamento livello di illuminazione

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

#### 04.02.02.A02 Avarie

Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### 04.02.02.A03 Difetti agli interruttori

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

**Pali**Unità Tecnologica: 04.02  
Impianto di illuminazione**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.

**ANOMALIE RICONTRABILI****04.02.03.A01 Alterazione cromatica**

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

**04.02.03.A02 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

**04.02.03.A03 Corrosione**

Possibili corrosione dei pali realizzati in alluminio dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

**04.02.03.A04 Difetti di messa a terra**

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

**04.02.03.A05 Difetti di serraggio**

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

**04.02.03.A06 Difetti di stabilità**

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

## **OPERE IDRAULICHE**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di acqua nell'ambito degli spazi interni e di quelli esterni connessi con il sistema edilizio e lo smaltimento delle acque usate fino alle reti esterne di smaltimento e/o trattamento.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 05.01 Interventi di drenaggio
- 05.02 Vasca di trattamento
- 05.03 Rete di raccolta acque meteoriche
- 05.04 Sistemi o reti di drenaggio

## Interventi di drenaggio

Gli interventi di drenaggio hanno la funzione di regolare le acque correnti superficiali non incanalate e quelle stagnanti in depressioni (in corrispondenza di pendii instabili o di terreni di fondazione); oltre a regolamentare le acque gli interventi di drenaggio consentono una riduzione delle pressioni interstiziali e di conseguenza le spinte del terreno.

Gli interventi di drenaggio si possono suddividere in due gruppi principali:

- opere di drenaggio di tipo superficiale comprendono le opere di regimazione e drenaggio delle acque superficiali e di sistemazione del pendio di primo intervento;
- opere di drenaggio di tipo profondo in genere hanno un carattere definitivo necessitano di opere e di attrezzature più complesse per la loro installazione e sono più costosi.

Poiché in fase di progettazione risulta difficile valutare l'efficacia di un sistema di drenaggio questo è sempre integrato da piezometri che sono installati contemporaneamente ad esso; infatti la loro lettura periodica consente di valutare i riflessi del sistema di drenaggio sulle acque sotterranee e, in base a questi, ottimizzare il loro funzionamento.

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

---

- ° 05.01.01 Fossi di guardia disperdenti
- ° 05.01.02 Bacino di laminazione

## Fossi di guardia disperdenti

Unità Tecnologica: 05.01

Interventi di drenaggio

I fossi di guardia sono dei sistemi che hanno la funzione di intercettare le acque che scorrono sul versante. I fossi non sono altro che scavi del terreno con sezione ad U o trapezoidale; il perimetro dello scavo si raccorda con fossati laterali in modo da perimetrare l'intera zona. Con questi dispositivi le acque provenienti dal versante vengono intercettate ed allontanate, evitandone sia gli effetti erosivi associati al ruscellamento superficiale che la potenziale infiltrazione.

Sono così chiamati quando non viene prevista la copertura con materiale terroso costipato e sono di forma trapezoidale e pareti inclinate con scarpa piccola, per profondità non superiore ai 2 m.

Per una maggiore consistenza e tenuta generalmente lo scavo è rivestito in pietrame che riduce l'impatto sul territorio.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le modalità di esecuzione variano in funzione della profondità e delle diverse situazioni litologiche e idrogeologiche. Le trincee devono essere scavate da valle verso monte ed a piccoli tratti in modo che possano esercitare la funzione drenante anche in fase di costruzione.

Verificare periodicamente la corretta efficienza del sistema di drenaggio verificando che non ci siano problemi di intasamento, rotture, ecc.; provvedere alla manutenzione dello scolo e delle trincee o dei fossati nei quali sbocca la rete..

I sistemi di drenaggio devono essere realizzati in maniera tale che gli scarichi confluiscano nel più vicino fosso o impluvio evitando in tali punti l'insorgere di processi erosivi. Il dimensionamento del fosso di guardia dovrà tener conto del massimo deflusso superficiale atteso a monte della nicchia di distacco, in maniera tale da consentirne l'efficienza anche durante i massimi di pioggia previsti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.01.A01 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta delle trincee.

#### 05.01.01.A02 Difetti sistema drenante

Anomalie di funzionamento del sistema drenante per cui si verificano ristagni di acqua.

#### 05.01.01.A03 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il deflusso delle acque.

#### 05.01.01.A04 Errata esecuzione

Errata realizzazione della struttura dei fossi per cui si verificano smottamenti.

#### 05.01.01.A05 Intasamenti

Depositi di acque dovuti al cattivo funzionamento del drenaggio inferiore.

#### 05.01.01.A06 Ostruzioni

Deposito di materiale alluvionale che impedisce il normale funzionamento del drenaggio.

#### 05.01.01.A07 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento.

#### 05.01.01.A08 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

#### 05.01.01.A09 Mancanza materiale drenante

Mancanza di materiale drenante dovuta alla eccessiva pendenza del cuneo che provoca lo scivolamento del materiale stesso.

## Bacino di laminazione

Unità Tecnologica: 05.01

Interventi di drenaggio

Si tratta di un'area delimitata a sud dall' argine HUPAC la cui quota nominale risulta pari o superiore a 244.70 m s.l.m. La funzione di questo manufatto è quella di contenere la piena centenaria dei corsi dacqua Rile e Tenore, proteggendo le aree di valle e consentendo l'infiltrazione nel sottosuolo del volume accumulato a tergo dell'argine.

Tale sistema ha la funzione di contenere l'accumulo temporaneo e garantire il disperdimento in falda del volume di piena eccedente la capacità di invaso delle attuali vasche di laminazione e di spagliamento.

La manutenzione di tale vasca è a totale carico di ANAS S.p.A. per 5 anni.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare periodicamente la corretta efficienza del sistema di drenaggio verificando che non ci siano problemi di intasamento, rotture, ecc.; il dimensionamento dovrà tener conto del massimo deflusso superficiale atteso, in maniera tale da consentirne l'efficienza anche durante i massimi di pioggia previsti.

Dalle simulazioni idrauliche effettuate assumendo l'andamento altimetrico attuale dell'argine, è risultato che lo stesso sarebbe sormontato in occasione della piena ventennale, pur essendo stato progettato per contenere la piena centenaria. E' evidente, pertanto, che il manufatto dovrà essere oggetto di interventi di manutenzione straordinaria che ne riportino l'intero coronamento alla quota nominale. Occorre precisare che qualora ciò non avvenisse e si verificasse la la tracimazione di cui le simulazioni numeriche hanno dato evidenza, il manufatto sarebbe soggetto ad una rapida rovina per erosione della parete causata dal flusso idrico di sormonto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.02.A01 Difetti sistema drenante

Anomalie di funzionamento del sistema drenante per cui si verificano ristagni di acqua.

#### 05.01.02.A02 Infiltrazioni

Infiltrazioni di acque dal sottosuolo che provoca fratture.

#### 05.01.02.A03 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle pareti.

#### 05.01.02.A04 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

#### 05.01.02.A05 Errata esecuzione

Errata realizzazione della struttura della vasca per cui si verificano smottamenti.

#### 05.01.02.A06 Ostruzioni

Deposito di materiale alluvionale che impedisce il normale funzionamento del drenaggio.

#### 05.01.02.A07 Intasamenti

Depositi di acque dovuti al cattivo funzionamento del drenaggio.

#### 05.01.02.A08 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il deflusso delle acque.

#### 05.01.02.A09 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta.

## **Vasca di trattamento**

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura. Le acque di prima pioggia vengono convogliate tramite un pozzetto di by-pass (detto anche separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) in apposite vasche dette di prima pioggia.

Di tali vasche di trattamento deve essere effettuata la pulizia con asportazione del materiale sedimentato e/o inquinante anche in relazione alla possibilità di sversamenti accidentali di carichi inquinanti.

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

---

- 05.02.01 Comparto di dissabbiatura
- 05.02.02 Pozzetti di scarico
- 05.02.03 Pozzetto scolmatore
- 05.02.04 Regolatori di livello
- 05.02.05 Saracinesche
- 05.02.06 Troppo pieno in cls
- 05.02.07 Tubazione di ingresso
- 05.02.08 Valvole di ritegno

## Comparto di dissabbiatura

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima dell'avviamento dell'impianto pulire attentamente le vasche per eliminare gli accumuli dei materiali; nei dissabbiatori a gravità verificare il corretto funzionamento della velocità mentre nei dissabbiatori centrifughi verificare il funzionamento dell'agitatore. Verificare che tutti i meccanismi siano sufficientemente lubrificati. Far compiere qualche giro dell'apparecchiatura nel caso di dissabbiatori con agitatore e verificare i serraggi, gli allineamenti ed i giochi delle varie parti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.01.A01 Abrasione

Abrasione dei dissabbiatori dovuta alle parti in movimento successive al dissabbiatore.

#### 05.02.01.A02 Depositi di sabbia

Accumulo eccessivo di sabbia dovuto alla eccessiva velocità del liquido nel dissabbiatore.

#### 05.02.01.A03 Incrostazioni

Depositi di materiali solidi aderenti alla parete o alla struttura del dissabbiatore.

#### 05.02.01.A04 Odori sgradevoli

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

#### 05.02.01.A05 Sedimentazione

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

#### 05.02.01.A06 Penetrazione di radici

Penetrazione e deposito di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

## Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### 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.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 05.02.02.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

#### 05.02.02.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

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

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

#### 05.02.02.A04 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### 05.02.02.A05 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

#### 05.02.02.A06 Odori sgradevoli

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

#### 05.02.02.A07 Sedimentazione

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

## Pozzetto scolmatore

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Dopo aver effettuato l'installazione, controllare il buon funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche (elettropompa, galleggiante e quadro).

Verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche almeno una volta all'anno; procedere alla rimozione dei materiali inerti presenti nella vasca di accumulo almeno una volta all'anno; verificare il quantitativo del materiale flottante nel deoliatore ogni due mesi ed eventualmente procedete allo smaltimento; controllare il materiale oleoassorbente del filtro finale ogni due mesi e sostituitelo qualora fosse esausto. Nel caso vi sia un filtro finale in pressione, effettuare le operazioni di controlavaggio almeno una volta alla settimana.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.03.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale.

#### 05.02.03.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

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

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

#### 05.02.03.A04 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### 05.02.03.A05 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

#### 05.02.03.A06 Odori sgradevoli

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

#### 05.02.03.A07 Sedimentazione

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

## Regolatori di livello

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare il corretto montaggio del regolatore di livello per evitare malfunzionamenti. Verificare che il regolatore attivi e disattivi il dispositivo al quale è collegato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **05.02.04.A01 Incrostazioni**

Accumuli di materiale vario sui regolatori che provocano malfunzionamenti.

#### **05.02.04.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti di montaggio ed ancoraggio dei regolatori di livello.

#### **05.02.04.A03 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo delle vasche che può causare malfunzionamenti del regolatore.

## Saracinesche

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.05.A01 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

#### 05.02.05.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

#### 05.02.05.A03 Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### 05.02.05.A04 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

## Troppo pieno in cls

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La funzione principale dei dispositivi di troppo pieno deve essere quella di proteggere il corpo ricettore senza provocare il sovraccarico idraulico dei collettori del sistema o la riduzione di rendimento degli impianti di trattamento ubicati a valle. I dispositivi di troppo pieno vanno posti in opera considerando i carichi di inquinamento, la durata e la frequenza degli scarichi, le concentrazioni di inquinamento e gli scompensi idrobiologici.

### ANOMALIE RICONTRABILI

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

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

#### 05.02.06.A02 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie per cui si verificano introduzioni di materiale di risulta.

#### 05.02.06.A03 Erosione

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

#### 05.02.06.A04 Intasamento

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

#### 05.02.06.A05 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

## Tubazione di ingresso

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La materia di base deve essere PVC-U, a cui sono aggiunti gli additivi necessari per facilitare la fabbricazione dei componenti. Quando calcolato per una composizione conosciuta il tenore di PVC deve essere di almeno l'80% in massa per i tubi e di almeno l'85% in massa per i raccordi stampati per iniezione.

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore. Il colore raccomandato dei tubi e dei raccordi è il grigio.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 05.02.07.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

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

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

#### 05.02.07.A03 Erosione

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

#### 05.02.07.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 05.02.07.A05 Odori sgradevoli

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

#### 05.02.07.A06 Penetrazione di radici

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

#### 05.02.07.A07 Sedimentazione

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

## **Valvole di ritegno**

**Unità Tecnologica: 05.02****Vasca di trattamento**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le valvole di ritegno devono essere installate a valle delle pompe per impedire, in caso di arresto della pompa, il reflusso dell'acqua attraverso il corpo della pompa. Verificare le prescrizioni fornite dal produttore prima di installare le valvole. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **05.02.08.A01 Difetti della cerniera**

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### **05.02.08.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

#### **05.02.08.A03 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

## **Rete di raccolta acque meteoriche**

La rete di raccolta acque meteoriche è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque meteoriche verso l'impianto di trattamento.

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

---

- ° 05.03.01 Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD)
- ° 05.03.02 Tubazioni in acciaio

## Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 05.03

Rete di raccolta acque meteoriche

Le tubazioni della rete di raccolta acque meteoriche provvedono al convogliamento dell'acqua. 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. 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:

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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.03.01.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

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

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

#### 05.03.01.A03 Erosione

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

#### 05.03.01.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 05.03.01.A05 Odori sgradevoli

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

#### 05.03.01.A06 Penetrazione di radici

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

#### 05.03.01.A07 Sedimentazione

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

#### 05.03.01.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 05.03

Rete di raccolta acque meteoriche

Pur avendo una ricca varietà di dimensioni, spessori, lunghezze e resistenze, si adoperano soltanto nell'attraversamento delle opere d'arte. I tubi in acciaio saldato si adattano bene ai percorsi tortuosi grazie ai molti pezzi speciali, non hanno bisogno di particolari ancoraggi perché le giunzioni per saldatura gli danno adeguata rigidità. Necessitano senza eccezione di meticolosi rivestimenti quali la zincatura.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I tubi di acciaio zincato devono rispondere alle normative di settore. Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici.

Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve essere resistente (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.03.02.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### 05.03.02.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

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

#### 05.03.02.A04 Difetti rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

#### 05.03.02.A05 Erosione

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

#### 05.03.02.A06 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 05.03.02.A07 Odori sgradevoli

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

#### 05.03.02.A08 Penetrazione di radici

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

#### 05.03.02.A09 Sedimentazione

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

#### 05.03.02.A10 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **Sistemi o reti di drenaggio**

Per sistema o reti di drenaggio s'intende quel complesso di opere realizzate al fine di raccogliere, convogliare e smaltire le acque meteoriche nonchè di drenare e di allontanare l'eccesso di acqua da un terreno per consentirne o migliorarne l'utilizzazione.

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

---

- 05.04.01 Rete di canali in polietilene ad alta densità
- 05.04.02 Pozzetti

## Rete di canali in polietilene ad alta densità

Unità Tecnologica: 05.04  
Sistemi o reti di drenaggio

Le reti possono essere realizzate in polietilene che si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e in particolare per le reti di drenaggio se ne usa il tipo ad alta densità.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Disporre attorno alle tubazioni del materiale filtrante che ha sia la funzione di ridurre le perdite di carico all'ingresso nonché di trattenere il materiale fine trasportato dall'acqua. Il materiale del filtro può essere costituito da ghiaia, sabbia, fibre naturali e/o artificiali.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **05.04.01.A01 Accumulo di materiale**

Accumulo di materiale vario che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### **05.04.01.A02 Anomalie filtri**

Difetti di tenuta dei filtri per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **05.04.01.A03 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### **05.04.01.A04 Penetrazione di radici**

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

#### **05.04.01.A05 Sedimentazione**

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

#### **05.04.01.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Pozzetti

Unità Tecnologica: 05.04  
Sistemi o reti di drenaggio

I pozzetti grigliati hanno la funzione di convogliare le acque meteoriche provenienti da strade, 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 salubrit . Possono essere del tipo con scarico sia laterale e sia verticale.

### MODALIT  DI USO CORRETTO:

Verificare la classe di carico in particolare per l'uso in prossimit  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).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

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

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

#### 05.04.02.A02 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie di copertura dei pozzetti.

#### 05.04.02.A03 Erosione

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

#### 05.04.02.A04 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc.

#### 05.04.02.A05 Odori sgradevoli

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

#### 05.04.02.A06 Sedimentazione

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

#### 05.04.02.A07 Difetti di stabilit 

Perdita delle caratteristiche di stabilit  dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">3</a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<a href="#">15</a>
3) OPERE STRADALI	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Strade	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Pavimentazione stradale	pag.	<a href="#">19</a>
" 2) Fondazione stradale	pag.	<a href="#">20</a>
" 3) Banchina	pag.	<a href="#">21</a>
" 4) Canalette	pag.	<a href="#">22</a>
" 5) Carreggiata	pag.	<a href="#">23</a>
" 6) Cigli o arginelli	pag.	<a href="#">24</a>
" 7) Confine stradale	pag.	<a href="#">25</a>
" 8) Cunette	pag.	<a href="#">26</a>
" 9) Dispositivi di ritenuta	pag.	<a href="#">27</a>
" 10) Marciapiede	pag.	<a href="#">28</a>
" 11) Piazzole di sosta	pag.	<a href="#">29</a>
" 12) Scarpate	pag.	<a href="#">30</a>
" 13) Spartitraffico	pag.	<a href="#">31</a>
" 2) Rotatorie	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) Anello di circolazione	pag.	<a href="#">33</a>
" 2) Braccio	pag.	<a href="#">34</a>
" 3) Fascia valicabile	pag.	<a href="#">35</a>
" 4) Isole a raso	pag.	<a href="#">36</a>
" 5) Isola centrale	pag.	<a href="#">37</a>
" 6) Isole delimitate da elementi verticali	pag.	<a href="#">38</a>
" 7) Isola di separazione	pag.	<a href="#">39</a>
" 8) Isole permanenti	pag.	<a href="#">40</a>
" 9) Rami di entrata	pag.	<a href="#">41</a>
" 10) Rami di uscita	pag.	<a href="#">42</a>
" 3) Piste ciclabili	pag.	<a href="#">43</a>
" 1) Cordolature	pag.	<a href="#">44</a>
" 2) Dispositivi di ingresso e di uscita	pag.	<a href="#">45</a>
" 3) Fasce di protezione laterali	pag.	<a href="#">46</a>
" 4) Pavimentazione in asfalto	pag.	<a href="#">47</a>
" 5) Segnaletica di informazione	pag.	<a href="#">48</a>
" 6) Strisce di demarcazione	pag.	<a href="#">49</a>
" 4) Segnaletica stradale verticale	pag.	<a href="#">50</a>
" 1) Cartelli segnaletici	pag.	<a href="#">51</a>
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari	pag.	<a href="#">52</a>
" 5) Segnaletica stradale orizzontale	pag.	<a href="#">53</a>
" 1) Altri segnali	pag.	<a href="#">54</a>
" 2) Attraversamenti ciclabili	pag.	<a href="#">55</a>
" 3) Attraversamenti pedonali	pag.	<a href="#">56</a>

" 4) Frecce direzionali .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 5) Inserti stradali .....	pag.	<a href="#">58</a>
" 6) Iscrizioni e simboli .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 7) Isole di traffico .....	pag.	<a href="#">60</a>
" 8) Strisce di delimitazione .....	pag.	<a href="#">61</a>
" 9) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#">62</a>
" 10) Strisce trasversali .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 6) Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">64</a>
" 1) Attenuatore d'urto .....	pag.	<a href="#">65</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#">66</a>
" 3) Barriere di sicurezza per spartitraffico .....	pag.	<a href="#">67</a>
" 4) Barriere di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">68</a>
" 5) Dispositivi antiabbagliamento .....	pag.	<a href="#">69</a>
" 6) Rilevati paramassi .....	pag.	<a href="#">70</a>
" 7) Terminali e transizione .....	pag.	<a href="#">71</a>
" 7) Dispositivi per il controllo del traffico .....	pag.	<a href="#">72</a>
" 1) Rallentatori di velocità acustici o vibratorii .....	pag.	<a href="#">73</a>
" 2) Rallentatori di velocità ottici .....	pag.	<a href="#">74</a>
" 3) Segnali complementari .....	pag.	<a href="#">75</a>
" 4) Segnali luminosi particolari .....	pag.	<a href="#">76</a>
" 8) Gallerie .....	pag.	<a href="#">77</a>
" 1) Canalette .....	pag.	<a href="#">78</a>
" 2) Marciapiedi di servizio .....	pag.	<a href="#">79</a>
" 3) Rivestimenti .....	pag.	<a href="#">80</a>
" 4) Segnaletica di sicurezza .....	pag.	<a href="#">81</a>
" 5) Segnaletica stradale .....	pag.	<a href="#">82</a>
" 6) Sistema di aerazione .....	pag.	<a href="#">83</a>
" 7) Sistema di illuminazione .....	pag.	<a href="#">84</a>
" 8) Sistema di sicurezza .....	pag.	<a href="#">85</a>
" 9) Barriere antirumore .....	pag.	<a href="#">86</a>
" 1) Barriere trasparenti .....	pag.	<a href="#">87</a>
" 2) Pannelli metallici .....	pag.	<a href="#">88</a>
" 10) Sistemi di isolamento per infrastrutture .....	pag.	<a href="#">89</a>
" 1) Barriere antirumore in legno .....	pag.	<a href="#">90</a>
4) INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE .....	pag.	<a href="#">91</a>
" 1) Opere di ingegneria naturalistica .....	pag.	<a href="#">92</a>
" 1) Geogriglie o georeti .....	pag.	<a href="#">93</a>
" 2) Rivestimento vegetativo normale .....	pag.	<a href="#">94</a>
" 3) Gabbionate .....	pag.	<a href="#">95</a>
" 2) Aree a verde .....	pag.	<a href="#">96</a>
" 1) Alberi .....	pag.	<a href="#">97</a>
" 2) Altre piante .....	pag.	<a href="#">98</a>
" 3) Arbusti e cespugli .....	pag.	<a href="#">99</a>
" 4) Ghiaia e pietrisco .....	pag.	<a href="#">100</a>
" 5) Sementi .....	pag.	<a href="#">101</a>
" 6) Siepi .....	pag.	<a href="#">102</a>

" 7) Substrato di coltivazione .....	pag. <a href="#">103</a>
" 8) Tappeti erbosi .....	pag. <a href="#">104</a>
" 9) Terra di coltivo .....	pag. <a href="#">105</a>
5) STRUTTURE .....	pag. <a href="#">106</a>
" 1) Opere di sostegno e contenimento .....	pag. <a href="#">107</a>
" 1) Diaframmi .....	pag. <a href="#">108</a>
" 2) Gabbioni .....	pag. <a href="#">109</a>
" 3) Muro in c.a. ....	pag. <a href="#">110</a>
" 4) Muro di controripa .....	pag. <a href="#">111</a>
" 5) Muro di sottoscarpa .....	pag. <a href="#">112</a>
" 6) Paratie .....	pag. <a href="#">113</a>
" 7) Scatolari .....	pag. <a href="#">114</a>
" 8) Tiranti .....	pag. <a href="#">115</a>
" 9) Palancolate .....	pag. <a href="#">116</a>
" 2) Ponti e viadotti .....	pag. <a href="#">117</a>
" 1) Appoggi .....	pag. <a href="#">118</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag. <a href="#">119</a>
" 3) Giunti di dilatazione stradali .....	pag. <a href="#">120</a>
" 4) Impalcati .....	pag. <a href="#">121</a>
" 5) Pile .....	pag. <a href="#">122</a>
" 6) Scalette di servizio .....	pag. <a href="#">123</a>
" 7) Sistemi smaltimento acque .....	pag. <a href="#">124</a>
" 8) Solette .....	pag. <a href="#">125</a>
" 9) Spalle .....	pag. <a href="#">126</a>
" 10) Velette .....	pag. <a href="#">127</a>
" 11) Pacchetti stradali .....	pag. <a href="#">128</a>
" 12) Traversi .....	pag. <a href="#">129</a>
" 13) Diaframmi .....	pag. <a href="#">130</a>
" 14) Impermeabilizzazioni .....	pag. <a href="#">131</a>
" 15) Isolatori .....	pag. <a href="#">132</a>
" 3) Dispositivi antisismici .....	pag. <a href="#">133</a>
" 1) Apparecchi d'appoggio strutturali fissi .....	pag. <a href="#">134</a>
" 2) Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali .....	pag. <a href="#">135</a>
" 3) Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali .....	pag. <a href="#">136</a>
" 4) Giunti sismici .....	pag. <a href="#">137</a>
" 5) Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato .....	pag. <a href="#">138</a>
" 4) Opere di fondazioni profonde .....	pag. <a href="#">139</a>
" 1) Jet grouting (fondazioni) .....	pag. <a href="#">140</a>
" 5) Strutture in elevazione in acciaio .....	pag. <a href="#">141</a>
" 1) Travi .....	pag. <a href="#">142</a>
" 2) Travature reticolari .....	pag. <a href="#">143</a>
" 6) Tombini faunistici e attraversamenti .....	pag. <a href="#">144</a>
" 1) Strutture di contenimento .....	pag. <a href="#">145</a>
" 2) Strutture di fondazione .....	pag. <a href="#">147</a>
6) IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag. <a href="#">148</a>
" 1) Impianto elettrico .....	pag. <a href="#">149</a>

" 1) Canalizzazioni in PVC .....	pag. <a href="#">150</a>
" 2) Quadri di media tensione .....	pag. <a href="#">151</a>
" 3) Sezionatore .....	pag. <a href="#">152</a>
" 4) Contattore .....	pag. <a href="#">153</a>
" 5) Fusibili .....	pag. <a href="#">154</a>
" 6) Interruttori .....	pag. <a href="#">155</a>
" 7) Prese e spine .....	pag. <a href="#">156</a>
" 8) Quadri di bassa tensione .....	pag. <a href="#">157</a>
" 9) Relè a sonde .....	pag. <a href="#">158</a>
" 10) Relè termici .....	pag. <a href="#">159</a>
" 11) Trasformatori a secco .....	pag. <a href="#">160</a>
" 2) Impianto di illuminazione .....	pag. <a href="#">161</a>
" 1) Sbracci .....	pag. <a href="#">162</a>
" 2) Lampade a LED .....	pag. <a href="#">163</a>
" 3) Pali .....	pag. <a href="#">164</a>
7) OPERE IDRAULICHE .....	pag. <a href="#">165</a>
" 1) Interventi di drenaggio .....	pag. <a href="#">166</a>
" 1) Fossi di guardia disperdenti .....	pag. <a href="#">167</a>
" 2) Bacino di laminazione .....	pag. <a href="#">168</a>
" 2) Vasca di trattamento .....	pag. <a href="#">169</a>
" 1) Comparto di dissabbiatura .....	pag. <a href="#">170</a>
" 2) Pozzetti di scarico .....	pag. <a href="#">171</a>
" 3) Pozzetto scolmatore .....	pag. <a href="#">172</a>
" 4) Regolatori di livello .....	pag. <a href="#">173</a>
" 5) Saracinesche .....	pag. <a href="#">174</a>
" 6) Troppo pieno in cls .....	pag. <a href="#">175</a>
" 7) Tubazione di ingresso .....	pag. <a href="#">176</a>
" 8) Valvole di ritegno .....	pag. <a href="#">177</a>
" 3) Rete di raccolta acque meteoriche .....	pag. <a href="#">178</a>
" 1) Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD) .....	pag. <a href="#">179</a>
" 2) Tubazioni in acciaio .....	pag. <a href="#">180</a>
" 4) Sistemi o reti di drenaggio .....	pag. <a href="#">181</a>
" 1) Rete di canali in polietilene ad alta densità .....	pag. <a href="#">182</a>
" 2) Pozzetti .....	pag. <a href="#">183</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** Nuova S.S.341 \_Gallaratese\_ tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara \_ Tratto Nord  
Stralcio Funzionale dal Km 6+500(Svincolo 336 Nord) al Km 8+844 (Svincolo Autostrada A8)

**COMMITTENTE:** ANAS S.p.A. Compartimento per la Lombardia.

09/07/2021,

**IL TECNICO**

---



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Gallarate**

Provincia di: **Varese**

OGGETTO: Nuova S.S.341 \_Gallaratese\_ tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara \_ Tratto Nord

Stralcio Funzionale dal Km 6+500(Svincolo 336 Nord) al Km 8+844 (Svincolo Autostrada A8)

Il presente progetto esecutivo riguarda lo Stralcio funzionale della più ampia progettazione riguardante il nuovo itinerario della SS 341 “Gallaratese” per il tratto ricadente in Regione Lombardia, tratto che, compreso tra l’attraversamento del fiume Ticino fino al raccordo con la SS 336 e da qui con il nome di “Bretella di Gallarate” fino all’Autostrada A8 in direzione Varese-A26, permette l’allacciamento al futuro sistema viabilistico pedemontano, consentendo quindi sia il collegamento delle aree a nord della provincia di Milano ed a sud della provincia di Varese con l’aeroporto di Malpensa, e sia il collegamento di quest’ultimo con le aree centrali ed orientali lombarde. suo complesso il tracciato di progetto del nuovo itinerario della SS 341 “Gallaratese” si articola in due distinti tratti:

- **Tratto nord** che iniziando nel territorio comunale di Vanzaghello, per uno sviluppo complessivo di circa 6,0 km, a partire dalla bretella di Vanzaghello (sviluppandosi a partire dalla strada “Buffalora-Malpensa”), fiancheggia il centro abitato e dopo essersi riportato in sede prosegue fino alla nuova rotatoria con la SP 14, avendo attraversato la SS 527 e la linea F.N.M. “Malpensea Express”, e prosegue poi in variante all’abitato di Samarate fino a portarsi parallelamente all’attuale sede della SS 336 Busto-Malpensa;
- **Bretella di Gallarate** che, proseguendo dal Tratto Nord della SS 341, collega la SS 336 e l’Autostrada A8 a nord dello svincolo autostradale di Busto Arsizio, punto di convergenza della direttrice autostradale del Sistema Viabilistico Pedemontano che a sua volta costituisce una fondamentale connessione con Malpensa per le aree a nord e ad ovest di Milano.

In particolare lo Stralcio funzionale riguarda i 2,34 km finali, tratto denominato “Bretella di Gallarate”. bretella di Gallarate è classificata come strada extraurbana principale, con piattaforma di CAT. B del D.M. 05/11/2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade), composta da due carreggiate – ciascuna con due corsie per senso di marcia, oltre all’emergenza – per una larghezza totale, esclusi gli elementi marginali, di 22,00m. l’infrastruttura progettata facendo suo il progetto definitivo recepisce da un lato tutte le prescrizioni del CIPE e dall’altra recepisce tutti gli aggiornamenti normativi intervenuti nel periodo intercorso tra la redazione del Progetto Definitivo e la data odierna oltre agli ulteriori pareri reperiti (AIPO e ASPI).

Il tratto denominato come "Bretella di Gallarate", oggetto del presente Stralcio funzionale, realizza il collegamento tra l'autostrada A8 e la S.S. 336. La sezione è di cat. B. A partire dallo svincolo SS 336 nord, la variante alla S.S. 341 affianca in un primo momento la SS 336 esistente per poi scavalcarla alla prog. 7+600 mediante il viadotto VI03; superata l'attuale S.S. 336 ed il fascio di binari prosegue fino a congiungersi con la Pedemontana Lombarda in corrispondenza dello svincolo con l'autostrada A8. Nella parte finale il tracciato è vincolato al passaggio sotto al cavalcavia della rampa 6 dello svincolo di progetto della Pedemontana e segue, pertanto, un andamento altimetrico sinuoso con abbassamento sotto il cavalcavia e successivo innalzamento per il collegamento con l'asse della Pedemontana. Il tracciato dello stralcio funzionale in esame ha inizio alla progressiva chilometrica 6+500 del nuovo tratto della SS 341 Gallaratese, in corrispondenza dello svincolo con la SS 336, si estende per 2,34 km in direzione ovest/sud-ovest – est/nord-est, e termina, dopo aver superato il terminal intermodale della società Hupac, in corrispondenza dello svincolo sulla Autostrada A8, in corrispondenza con l'interconnessione tra la stessa

Autostrada A8 e l'Autostrada 36 Pedemontana lombarda. In particolare, lungo il tracciato principale sono presenti:

lo svincolo "SS 336 nord" da realizzare a raso in quanto svincolo terminale che consente la percorrenza da e per l'Aeroporto di Malpensa e la Pedemontana lombarda;

una galleria artificiale a doppia canna,- costituita da due gallerie separate, una per ogni senso di marcia, sulla quale è prevista la sistemazione della intersezione esistente con le viabilità interferenti;

il viadotto lungo l'asse principale denominato "Bretella SS 336 – A8";

lo svincolo di Sciarè, richiesto dagli enti locali - nonostante la prescrizione prevista dalla delibera n. 79 del 2008 - per soddisfare le mutate esigenze di mobilità non solo locali, è situato alla progressiva chilometrica 7+800, e consente le due manovre di collegamento tra viale dell'Unione europea e l'Autostrada A8;

il viadotto "vasche di spoglio" in corrispondenza delle vasche di compensazione;

lo svincolo A8/A36 Pedemontana; inoltre presenti le seguenti opere su viabilità connessa:

un sottovia in corrispondenza della controstrada sud;

un piccolo ponte sulla viabilità locale di via Cadorna per sovrappassare il torrente Tenore; presente progetto esecutivo comprende anche la risistemazione e la razionalizzazione dello svincolo presente tra la S.S. 336 e via Cassano Magnago, denominato "Località Dogana", che risulta essere delocalizzato rispetto all'asse principale.

### **Descrizione degli Svincoli**

Gli svincoli presenti lungo l'intervento dello "stralcio funzionale" sono:

- Svincolo S.S. n°. 336 Nord (comune di Gallarate ) prog. 6+400
- Svincolo S.S. n°. 336 Sud (comune di Gallarate ) prog. 7+500
- Svincolo di Sciarè (comune di Gallarate ) prog. 7+800
- Svincolo A8/Pedemontana (comune di Cassano Magnago) prog. 8+400 alla relazione Tecnica Stradale la descrizione da un punto di vista funzionale degli svincoli in progetto, qui di seguito se ne dà una breve descrizione.

#### **Svincolo SS 336 nord**

Questo svincolo realizzava, nella sua configurazione iniziale (progetto dell'intero tratto), la connessione ai due sensi di marcia con la sola direzione Malpensa per effetto delle quattro rampe che partono o entrano nella S.S. N°. 341 di progetto e che soltanto due di loro si attestano sulla S.S. N°. 336 esistente. La configurazione geometrica lo fa definire come svincolo a "racchetta" a due livelli. Nella semplificazione dovuta allo "Stralcio funzionale", delle quattro rampe previste, due (quelle da e per Vanzaghello) saranno oggetto di successiva realizzazione, mentre le due che permettono la connessione diretta da e per Malpensa del traffico veicolare proveniente dalla Pedemontana saranno invece realizzate in questa fase. Lo svincolo in questione è previsto a raso con la S.S. 341 in quanto svincolo iniziale e pertanto non sono previste opere di attraversamento a meno di un sottovia sotto le rampe di svincolo sulla S.S. 336 nord che fa capo alla controstrada sud.

#### **Svincolo SS 336 sud**

Nella configurazione del progetto globale, lo svincolo in questione risulta complementare allo svincolo precedente "S.S. N°. 336 nord", dal momento che completa con le due manovre (rampa A e rampa B) da e per Milano le manovre mancanti nello svincolo precedente. Nel progetto Stralcio queste due manovre risultano del tutto superflue e pertanto sono state di fatto abolite. Per non alterare l'impostazione progettuale dell'intero intervento e per una funzione esclusiva di tracciamento del solido stradale lo svincolo in questione anche nello stralcio funzionale. La rampa A viene realizzata dalla prog. 396,78 fino alla prog. 948.135 (Viadotto VI05). In questo tratto la rampa A di fatto è percorsa dal traffico proveniente dalla rampa C dello svincolo di Sciarè. La rampa B è realizzata fino alla progressiva 210,00 ad esclusione del pacchetto di pavimentazione. In tal modo si predispone l'infrastruttura all'eventualità di un futuro completamento della rampa in uscita direzione Milano.

#### **Svincolo di Sciarè**

Lo svincolo in questione era stato proposto nel Progetto Preliminare e successivamente eliminato nelle prescrizioni CIPE. A seguito di richieste fatte dagli Enti territoriali interessati dall'infrastruttura lo svincolo viene riproposto con le medesime funzioni previste nel PP. Lo svincolo di Sciarè si trova a ridosso del precedente svincolo e a poca distanza anche dallo svincolo successivo, ciò nonostante viene considerato necessario per i volumi di traffico provenienti e diretti a Gallarate in modo da creare una direttrice preferenziale con l'autostrada A8 e la futura Pedemontana senza sovraccaricare ulteriormente la S.S. n°. 336. Lo stesso svincolo viene concepito anche prosecuzione della nuova strada del PRG di Gallarate già realizzata

ma interrotta a ridosso dell'Hupac prima della strada statale.

### **Svincolo A8/Pedemontana**

Per quanto concerne questo svincolo seppur studiato nella sua globalità risulta solo parzialmente da realizzare nell'ambito delle opere strettamente necessarie al collegamento della Bretella; lo schema è a semiquadrifoglio e le connessioni sono di tipo parziali a completamento di quello previsto nel progetto della Pedemontana Lombarda, infatti sono state inserite:

- la rampa A proveniente dall'A8 in direzione Varese che si collega alla variante S.S. n°. 341 in direzione Vanzaghello;
- la rampa B che collega la S.S. 341 all'autostrada A8 in direzione Milano; che era stata in un primo momento eliminata e poi successivamente reintrodotta a seguito di richieste avanzate dagli Enti Territoriali interessati dall'infrastruttura.
- la rampa C che collega la S.S. 341 all'autostrada A8 in direzione Varese; in particolare è previsto il completamento del ramo, realizzato parzialmente nell'ambito dei lavori previsti per la Pedemontana Lombarda, che dalla strada in progetto si collega all'A8 in direzione Varese. Per le rampe di progetto non sono previste opere maggiori salvo che per l'allargamento del viadotto delle vasche sull'asse principale in entrambe le direzioni. sezioni tipo adottate fanno riferimento al Decreto (D.M. 05.11.2001). Il Decreto stabilisce quale sia l'organizzazione della piattaforma stradale e dei suoi margini, intendendo che tale configurazione sia da intendersi come la minima prevista dal Codice della Strada, e da verificare in funzione di esigenze normative legate ad altri settori come per esempio la larghezza minima dello spartitraffico oppure gli allargamenti di piattaforma per visibilità, etc. Di seguito si riporta la descrizione delle sezioni tipo stradali adottate nell'ambito del progetto.

### **Asse Principale Tipo B**

Come scritto in precedenza, la piattaforma del nuovo asse principale di progetto presenta le caratteristiche di una strada extraurbana principale di tipo "B". In rilevato come in trincea è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2. La piattaforma è di 22 m suddivisa in due carreggiate da uno spartitraffico centrale di 2.50 m. Ciascuna carreggiata è caratterizzata da due corsie di 3.75 m, banchina esterna di 1.75 m e banchina interna di 0.50 m. La pendenza della piattaforma varia dal 2.5% in rettilineo fino ad un massimo del 6.2 % in curva.

#### *Sezione in rilevato*

La piattaforma è completata da due arginelli in terra di larghezza pari a 1.50 m. su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico e il sistema chiuso di smaltimento delle acque di piattaforma consistente in canaletta in cls, cordolo prefabbricato al ciglio della carreggiata, embrice/caditoia di invito alla canaletta ed eventuale collettore sottostante la canaletta. Nello spartitraffico oltre alla barriera di sicurezza doppia, in caso di piattaforma in curva, è prevista la stessa tipologia di smaltimento delle acque come nel margine esterno. E' previsto uno spessore di scotico+bonifica pari a 1.00 m costante per tutto l'intervento. A 1.00 m minimo dal piede del rilevato è previsto il fosso di guardia in terra, a 3.00 m da quest'ultimo è prevista la recinzione e a 1.00 m da essa è fissato il limite di esproprio.

#### *Sezione in trincea*

La piattaforma è completata da due cunette alla francese di 1.50 m, la zona di riposo di 1.00 e la trincea a lato della zona di riposo di ampiezza di 1.00 , per un totale del margine esterno di 3.50 m su entrambi i lati. Nelle sezioni correnti viene utilizzato il cosiddetto "cunettone", il quale conserva le stesse caratteristiche idrauliche della cunetta tradizionale ma che permette di innalzare la quota per l'inserimento della trincea drenante, riducendo nel contempo il limite di esproprio; la cunetta tradizionale viene utilizzata soltanto nei casi di bassa trincea. Al di sotto del cunettone o cunetta è previsto l'eventuale collettore per lo smaltimento delle acque nel sistema chiuso. Nello spartitraffico oltre alla barriera di sicurezza doppia, in caso di piattaforma in curva, è prevista la stessa tipologia di smaltimento delle acque come nel margine esterno della sezione in rilevato. E' prevista soltanto la compattazione del fondo scavo senza ulteriori strati di bonifica. A 1.00 m minimo dal piede della trincea è previsto il fosso di guardia in terra, a 3.00 m da quest'ultimo è prevista la recinzione e a 1.00 m da essa è fissato il limite di esproprio. in sterro che in rilevato, per scarpate di altezze maggiori a 5.00 m è previsto un gradone/banca di larghezza pari a 2.00 m.

### **Rampe di svincolo**

Le rampe di svincolo monodirezionali sono state previste ad unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchine in destra pari a 1.50 m e sinistra di 1.00 m. La pendenza trasversale unica è pari a 2.5% verso l'esterno in rettilineo sino ad un massimo del 7% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra sempre da 1.50 m e banche di larghezza pari a 2.00 m quando le scarpate superano altezze maggiori a

5.00 m di altezza.rampa di svincolo bidirezionale, ramo A dello svincolo Sciarè, è stata prevista con doppia corsia di larghezza pari a 3.50 m ciascuna con banchine in destra e sinistra pari a 1.50 m. La pendenza trasversale è pari a 2.5% in rettilineo sino ad un massimo del 7% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra sempre da 1.50 m e banche di larghezza pari a 2.00 m quando le scarpate superano altezze maggiori a 5.00 m di altezza.

Infine, le rampe di svincolo monodirezionali che si attestano a rampe esistenti (rampa 6, rampa 1, rampa 4, rampa C relative allo svincolo A8-Pedemontana) sono state previste ad unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchine in destra pari a 2.50 m e sinistra di 1.50 m. La pendenza trasversale unica è pari a 2.5% verso l'esterno in rettilineo sino ad un massimo del 7% nei tratti in curva. Completano la piattaforma arginelli in terra con larghezza minima pari a 2.50.

### **Opere di sostegno**

Nell'ambito del progetto della Nuova S.S. 341 "Gallaratese" nel tratto da Samarate a confine con la provincia di Novara è stata prevista la realizzazione dei seguenti muri di sostegno:

Muro di sostegno del ramo A – Svincolo di Sciarè' (OS70)

Muro di sostegno del ramo B – Svincolo di Sciarè' (OS71)

Muro di sostegno - Via Sicilia (OS72)

Muro di sostegno dell'asse principale (OS62)

Muro di sostegno della rampa D – Svincolo S.S.336 Nord (OS65)

6. Muro di sostegno - Svincolo A8 Pedemontana (OS69)

### **DIAFRAMMI DI IMBOCCO E DI SBOCCO della GALLERIA GA05**

L'opera DIAFRAMMI DI IMBOCCO E DI SBOCCO della GALLERIA GA05 fa parte del progetto esecutivo nell'ambito dei lavori inerenti la Nuova S.S. 341 "Gallaratese" nel tratto da Samarate a confine con la provincia di Novara. l'opera è costituita da paratie di diaframmi collocate in approccio all'imbocco e sbocco dalla galleria GA05:

· imbocco della galleria, in sinistra stradale direzione Malpensa-Svincolo A8 - paratia con estensione pari a 115 m. L'altezza dei diaframmi si mantiene pari a 18,5m per uno sviluppo di 102,5 m, i restanti 12,5m si presentano ad altezza variabile, per seguire la transizione altimetrica tra la paratia e la scarpata della sezione stradale in sterro, che precede l'opera.

· imbocco della galleria, in destra stradale direzione Malpensa-Svincolo A8 - paratia con estensione pari a circa 17,5 m. L'altezza dei diaframmi varia lungo lo sviluppo della paratia, al fine di seguire la transizione altimetrica tra l'estradosso della galleria e la scarpata della sezione stradale in sterro che precede l'opera.

· sbocco della galleria, in sinistra stradale direzione Malpensa-Svincolo A8 - paratia con estensione pari a circa 12,5m; L'altezza dei diaframmi varia lungo lo sviluppo della paratia, al fine di gestire la transizione altimetrica tra l'estradosso della galleria e la scarpata della sezione stradale successiva all'opera in esame.

· sbocco della galleria, in destra stradale direzione Malpensa-Svincolo A8 - paratia con estensione pari a circa 12,5 m. L'altezza dei diaframmi varia lungo lo sviluppo della paratia, per seguire la transizione altimetrica tra l'estradosso della galleria e la scarpata della sezione stradale successiva all'opera in esame. I diaframmi sono formati da un'alternanza di conci primari e secondari di 2,50 m di lunghezza e 1,00 m di spessore. Le strutture presentano differenti lunghezze di infissione dimensionate in base al relativo piano di scavo. l'opera consta delle seguenti n.4 tipologie di paratie:

· Diaframmi di L=18,50÷18,00 m di lunghezza, per uno sbalzo massimo di 9,80 m con due ordini di tiranti;

· Diaframmi di L=15,00÷14,50 m di lunghezza, per uno sbalzo massimo di 7,00 m con due ordini di tiranti;

· Diaframmi di L=12,00÷10,50 m di lunghezza, per uno sbalzo massimo di 5 m con un ordine di tiranti;

· Diaframmi di L= 8,00 m di lunghezza, per uno sbalzo massimo di 2,70 m.

### **SOTTOVIA ST04 dello SVINCOLO S.S. 336 - Controstrada sud**

L'opera SOTTOVIA ST04 dello SVINCOLO S.S. 336, in cemento armato ordinario, fa parte del progetto esecutivo nell'ambito dei lavori inerenti la Nuova S.S. 341 "Gallaratese" nel tratto da Samarate a confine con la provincia di Novara. L'opera consente il passaggio della Controstrada Sud che rimarrebbe interclusa dalla realizzazione dell'Asse Principale. La sezione trasversale del sottovia misura internamente 11.00x6.60 m e si sviluppa complessivamente per 21.55 m. Il traverso ha uno spessore di 1.20 m, i piedritti hanno spessore pari a 1.00 m e la soletta di fondazione ha uno spessore di 1.10 m con due mensole di fondazione da 0.20 m. l'altezza media di ricoprimento, assunta anche ai fini del calcolo della struttura, è pari a 1.60 m. Dati gli esigui spessori di ricoprimento sull'estradosso del sottovia, dovendo garantire la presenza di guard

rail in corrispondenza del sovrastante Asse Principale, sono stati definiti n.3 cordoli ad altezza variabile, ammassati al traverso del sottovia, aventi funzione di porta-barriera bordo ponte.

#### **Galleria Artificiale GA05**

All'interno dello Stralcio Funzionale in progetto è presente un unico tratto di galleria artificiale tra diaframmi. La struttura è formata da un triplo diaframma laterale/centrale da 100cm, sui cui poggia l'impalcato di copertura, realizzato prima di abbassare la quota di scavo tra le pareti, con metodo top-down. Questa tipologia costruttiva permette il rispetto dei limiti strutturali e consente di avere sempre un vincolo alla sommità delle paratie; inoltre garantisce una maggiore sicurezza in fase realizzativa. Il metodo di costruzione scelto, ovvero dall'alto verso il basso, permette di portare a termine in breve tempo la parte a livello del piano di campagna, generando nel breve tempo spazi fruibili anche per l'organizzazione di cantiere. Tale tratto di galleria artificiale a doppia carreggiata è realizzato tra la pk 6+838.20 e la pk 6+920.70. L'opera la cui sezione in retto misura per la prima canna 16,07x7,08m e 17,35x6,33m e si sviluppa complessivamente per 79.90m e ricade in zona sismica. L'altezza media di ricoprimento assunta ai fini del calcolo della struttura è pari a 1,20m. La struttura è formata da un triplo diaframma laterale/centrale da 100cm, sui cui poggia l'impalcato di copertura, realizzato prima di abbassare la quota di scavo tra le pareti, con metodo top-down. Questa tipologia costruttiva permette il rispetto dei limiti strutturali e consente di avere sempre un vincolo alla sommità delle paratie; inoltre garantisce una maggiore sicurezza in fase realizzativa. Il metodo di costruzione scelto, ovvero dall'alto verso il basso, permette di portare a termine in breve tempo la parte a livello del piano di campagna, generando nel breve tempo spazi fruibili anche per l'organizzazione di cantiere. Tale tratto di galleria artificiale è realizzata tra la pk 6+838.20 e la pk 6+920.70.

La galleria artificiale in progetto è a doppia carreggiata. Poiché l'opera deve essere inserita in una zona con presenza di strade, è stata progettata in modo che le sue fasi costruttive e le sue dimensioni, sottoposte ai carichi generati dalle opere esistenti, non generino alcun cedimento o deformazione considerevole alle opere già presenti.

#### **VIADOTTO "BRETTELLA DI GALLARATE"**

Nel seguito sono delineate le caratteristiche generali dell'impalcato in acciaio/cls. del Viadotto "Bretella di Gallarate", risolvente lo scavalco della S.S. 336, della linea ferroviaria MI-VA e del parco ferroviario del Centro Intermodale HUPAC. viadotto in questione si compone di due carreggiate affiancate e separate di strada di cat. B (D.M. 05/11/2001, n° 6792); il tracciato planimetrico risulta in un tratto centrale a curvatura costante di raggio 1100 m, per uno sviluppo di circa 145 m, simmetricamente raccordato a due curve di transizione; altimetricamente il tracciato è caratterizzato da un raccordo convesso di raggio 9650 m il cui vertice è posto a circa 200 m dalla spalla A, lato Vanzaghello.campate, misurate in asse ai due impalcati e riferite agli appoggi sulle spalle e sulle pile, risultano: per la carreggiata nord del viadotto (dir. Vanzaghello) sei campate di luci 65, 110, 120, 120, 120 e 75 m, per un totale di 610 m e per la carreggiata sud (dir. Gallarate - A8) sei campate di luci 80, 120, 120, 120,100 e 61.50 m, per un totale di 601.50 m.

#### **La concezione strutturale**

La molteplicità e la rilevanza dei vincoli infrastrutturali a terra, con particolare riferimento all'attraversamento fortemente obliquo della S.S. 336, hanno portato a modulare una struttura con respiro assai ampio, avendo ottimizzato in 120 m la luce delle campate centrali del viadotto. ridotto angolo di incidenza (circa 20°) dello scavalco della S.S. 336 ha, inoltre, obbligato ad uno sfalsamento longitudinale delle pile dei due impalcati. sede di impostazione progettuale si rendevano, tuttavia, implicite le contrapposte istanze di elevata trasparenza delle opere, fondamentale subordinata ad ingombri strutturali contenuti, e di razionalizzazione costruttiva attraverso geometrie stilizzate e ricorrenti. è, pertanto, assunto l'impegno di perseguire, prioritariamente, alcuni presupposti progettuali: contenere al massimo, pur nella grande rilevanza delle luci, l'altezza strutturale degli impalcati (anche in rapporto alla modesta altezza dal suolo) e ricondurre, comunque, pesi, dimensioni e spessori delle singole membrature metalliche di impalcato entro standards ancora consueti e gestibili, richiedenti l'impiego di attrezzature ancora moderate. qui la configurazione statica elaborata per l'opera, la quale contempla che gli impalcati, di altezza costante, vengano ad incidere sulle pile per il tramite di strutture ausiliarie in acciaio conformate a forcilla ampiamente divaricata, da allestirsi preventivamente in appoggio sulle pile. soluzione consente, pur nella obbligata dislocazione a terra dei sostegni, una significativa riduzione delle luci libere di campata ed offre, prospetticamente, un'immagine di innegabile eleganza formale. braccio delle forcelle si compone di una coppia di puntoni inclinati sull'orizzontale di circa 21°, tra loro robustamente diaframmati, che si attestano superiormente alle due flange inferiori delle travi dell'impalcato, in corrispondenza di adeguati traversi. I punti medi di confluenza, all'intradosso d'impalcato, dei due bracci delle forcelle si pongono ad una distanza di 30 m mentre l'altezza delle forcelle risulta pari a 7 m. quattro puntoni di ciascuna forcilla

confluiscono al piede, contrapposti a coppie, in corrispondenza dei due apparecchi di appoggio; i due nodi di confluenza risultano interconnessi, trasversalmente, da una rigida trave metallica di controventamento e ripartizione, predisposta, altresì, per future esigenze di sollevamento dell'impalcato. Impalcato delle due vie, come già detto, sono previsti organizzati a travata continua a sezione scatolare monocellulare, aperta inferiormente; il carattere torsionalmente rigido è assicurato da diaframmi di profilati orditi nel piano intradossale, con interasse di 5 m. Due travi portanti di fiancata del cassone metallico presentano una altezza costante di 3.50 m e corrono parallelamente sempre allineate in quota, al fine di assicurare, oltre alla simmetria e alla costanza geometrica della sezione scatolare e, conseguentemente, alla costanza di assetto dei diaframmi trasversali, anche una vantaggiosa semplificazione operativa tanto nella costruzione dei singoli conci quanto nella loro aggregazione reciproca. Anime delle travi risultano simmetricamente inclinate del 12,5 % rispetto alla verticale, rastremando verso il basso l'ingombro del cassone, la cui sezione trapezia, larga superiormente 8.125 m, si stringe inferiormente a 7,25 m. Stessi piani convergenti delle anime ricadono gli orditi dei puntoni delle sottostanti forcelle di sostegno, determinando un interesse trasversale degli apparecchi di appoggio sulle pile pari a 5.50 m. La soletta collaborante in c.a. è prevista in assetto "basculante" sul cassone per coniugarsi con la variabilità della pendenza trasversale di carreggiata dettata dal tracciato stradale. Sostentamento del campo interno di soletta, sull'interasse di 8.125 m tra le briglie superiori delle travi, è prevista una trave metallica rompitratta, di altezza moderata (0,40 m), poggiante sui diaframmi trasversali distanziati di 5,00 m e resa anch'essa collaborante con la soletta medesima. Impalcato ospita una carreggiata unidirezionale costituita da una corsia di marcia e da una corsia di sorpasso, entrambe da 3,75 m, da una banchina in destra da 1,75 m e da uno spazio tecnico variabile da 0.50 m a 2.00 m in sinistra, lato sorpasso, in considerazione dei requisiti normativi di visibilità in curva. Soletta d'impalcato, larga complessivamente 11.25÷12.75 m si protende simmetricamente a sbalzo dalle travi; in corrispondenza del parco ferroviario HUPAC si ha un ulteriore allargamento sul lato esterno di 1.05 m, per una larghezza totale di 13.80 m. Piattaforma stradale è delimitata dal lato interno da un cordolo di 0.75 m di larghezza, corredato da barriera metallica di sicurezza a bordo carreggiata; dal lato esterno si evidenziano diverse situazioni:)

Lato nord:  
in corrispondenza dell'attraversamento della S.S. 336, per un'estesa di circa 140 m: cordolo di 0.75 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza con integrata rete antiproiezione di 2 m di altezza;

in corrispondenza dell'attraversamento della linea ferroviaria MI-VA e del parco ferroviario HUPAC, per un'estesa di circa 105 m: cordolo di 1.80 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza con integrata rete antiproiezione di 3.50 m di altezza e parapetto esterno;

tratti iniziale e finale: cordolo di 0.75 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza.) Lato sud:

in corrispondenza dell'attraversamento della linea ferroviaria MI-VA e del parco ferroviario HUPAC, per un'estesa di circa 90 m: cordolo di 1.80 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza e barriera antifonica esterna di 3 m di altezza;

tratti iniziale e finale: cordolo di 0.75 m di larghezza corredato a bordo carreggiata da barriera metallica di sicurezza integrata con barriera antifonica di 3 m di altezza. Ognuna delle pile e spalle sono disposte coppie di appoggi in acciaio/teflon, dei quali uno multi-direzionale e uno uni-direzionale longitudinale. Gli aspetti sismici, l'impalcato è isolato longitudinalmente con la disposizione sulla spalla B (lato Gallarate) di una coppia di dispositivi elastici costituiti da una serie di dischi in elastomero armato (buffers) con comportamento bi-direzionale.

### **Allestimento e montaggio dell'impalcato**

La carpenteria metallica delle travate d'impalcato è prevista frazionata per conci di lunghezza massima di 12,50 m. Composizione della carpenteria metallica è prevista attuata a piè d'opera ed il montaggio dell'impalcato, per tratte costituite da più conci preassemblati, è pensato risolto mediante autogrù, considerata la moderata altezza dal suolo dell'opera. Altresì, prevista la preventiva realizzazione di sostegni provvisori costituiti da torri tubolari in acciaio, attrezzate, in sommità, con martinetti, per l'appoggio stabile delle singole tratte d'impalcato, per la loro calibrata collocazione in quota (nel rispetto della livelletta di

tracciato e delle monte di costruzione) e per la successiva giunzione alle tratte adiacenti. finale rimozione delle torri provvisionali consentirà, anche per le azioni di peso proprio, l'instaurarsi di un sistema sollecitante sostanzialmente riconducibile allo schema di travata continua. giunzione longitudinale delle travi portanti d'impalcato tra i singoli conci, a piè d'opera, è sistematicamente prevista mediante saldatura di testa su lembi preparati su una sequenza di conci in modo da formare cosiddetti "macro-conci"; tipicamente, per le campate da 120 m, i macro-conci di campata riuniscono 7 conci per una lunghezza di 77.50 m e i macro-conci di pila riuniscono 4 conci per una lunghezza di 42.50 m. realizzazione dei diaframmi e dei controventi di piano è invece risolta mediante giunzioni ad attrito, con bulloni ad alta resistenza. volta poste in opera le forcelle in acciaio sulle pile, si procederà alla loro stabilizzazione provvisoria mediante puntellazioni a doppio effetto ancorate al plinto di fondazione; successivamente, sarà varato, con autogrù, il macro-concio d'impalcato, costituito dall'aggregazione di quattro conci elementari; e questo sarà posto in appoggio sulle due torri provvisionali e, quindi, calibratamene abbassato per portarsi a collimazione con la sommità dei quattro puntoni della forcilla, cui si conetterà mediante giunzione bullonata ad attrito. procederà, poi, alla posa dei macro-conci di campata, sempre in appoggio sulle torri provvisionali, per il completamento della travata; i macro-conci vengono tra loro collegati da giunzioni bullonate ad attrito. quanto riguarda il varo della travata centrale di scavalco della linea ferroviaria MI-VA e del parco ferroviario HUPAK verrà utilizzato un sistema di varo in avanzamento per conci con l'utilizzo di gru tipo derrick. le dimensioni e i pesi da movimentare con autogrù sono i seguenti:

sostegni a V: L = 35 m, H = 7 m, T = 9.05 m, P = 2700 kN

macro-concio di campata L=77.50, H = 3.50 m, T = 9.55 m, P = 4300 kN

macro-concio di pila L=45 m, H = 3.50 m, T = 9.95 m, P = 3100 kN

## **PONTI E VIADOTTI**

Il progetto in esame comprende la realizzazione di numerosi ponti e viadotti, tutti realizzata a struttura mista acc-clc, con sistema di isolamento sismico, caratterizzati (a differenza del ponte appena descritto) da luci e spessori di dimensioni più tradizionali. Più in particolare:

- VI04 costituito da due ponti separati uno per ciascuna via di corso
- VI07 costituito da un'unica carreggiata
- VI08 costituito da tre opere separate e fra loro giuntate, di cui 2 fra loro parallele (una per ciascuna carreggiata) e una divergente lungo la rampa di immissione
- VI09 costituito da un'unica carreggiata
- CV08 costituito da un'unica carreggiata

### **IMPALCATI- VIADOTTO VI04 IMPALCATO NORD**

L'impalcato del Viadotto VI04 carreggiata nord si articola in quattro campate con schema di trave continua con luci da 30.7m + 2\*37.6m + 30.7m, a cui si somma il retratrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 138.2m. struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono presenti cinque travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è pressochè costante ed è pari a 1.0m tranne per i conci di pila che, possiedono un'altezza variabile linearmente da 1.0m a 2.0m, in asse di appoggio. le travi principali sono poste 3.5m e collegate mediante dei traversi intermedi di tipo reticolare (ogni asta è costituita da una coppia di angolari accoppiati di spalla) mentre in appoggio, sono presenti dei diaframmi pieni realizzati in composizione saldata con sezione a doppio T di 1.00/2.00m, a seconda dell'asse di appoggio. I traversi sono posti ad una distanza compresa tra 5.0m e 5.3m, in campata, e circa 3.0m in zona appoggio. soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.

### **HC – VIADOTTO VI04 IMPALCATO SUD**

L'impalcato si articola in quattro campate con schema di trave continua con luci da 31.4m + 2\*38.5m + 31.4m, a cui si somma il retratrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 141.4m. struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono

presenti cinque travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è pressochè costante ed è pari a 1.0m tranne per i conci di pila che, possiedono un'altezza variabile linearmente da 1.0m a 2.0m, in asse di appoggio. le travi principali sono poste 3.5m e collegate mediante dei traversi intermedi di tipo reticolare (ogni asta è costituita da una coppia di angolari accoppiati di spalla) mentre in appoggio, sono presenti dei diaframmi pieni realizzati in composizione saldata con sezione a doppio T di 1.00/2.00m, a seconda dell'asse di appoggio. I traversi sono posti ad una distanza compresa tra 5.0m e 5.3m, in campata, e circa 3.0m in zona appoggio. soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.

#### **HD – VIADOTTO VI07**

L'impalcato del viadotto VI07 Viadotto Rampa A sullo svincolo SCIARÈ presenta uno schema statico di trave continua su 4 campate aventi luci tra gli assi di appoggio pari a 31+38+38+31 m di cui le prime due campate su tratto rettilineo mentre le ultime due in curva con raggio pari a 100m. l'impalcato è composto, per ogni via di corsa, da 3 travi continue in acciaio a doppio T ad altezza variabile sostenenti la soletta di scorrimento stradale in calcestruzzo armato ordinario. riguardo agli aspetti sismici, l'impalcato è isolato alla sommità delle pile e spalle mediante isolatori elastomerici armati.

#### **HH – VIADOTTO VI09**

L'impalcato del viadotto VI09 si sviluppa su un'unica campata, con schema di trave a campata unica semplicemente appoggiata agli estremi con luce pari a 34,00 m, a cui si somma il retrotrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 35,60 m. struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono presenti due travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è costante ed è pari a 1,70 m. le travi principali sono poste a 3,50 m e collegate mediante dei traversi di tipo a "doppio T" di altezza pari a 100 cm. I traversi sono posti ad una distanza compresa tra 5,0 m. soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30 cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7 cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.

#### **HI – CAVALCAVIA CV08**

L'impalcato del CV08 si sviluppa su un'unica campata, con schema di trave a campata unica semplicemente appoggiata agli estremi con luce pari a 55,00 m, a cui si somma il retrotrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 56,60 m. struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono presenti due travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è costante ed è pari a 2,20 m. le travi principali sono poste a 3,50 m e collegate mediante dei traversi di tipo reticolare (ogni asta è costituita da una coppia di angolari accoppiati di spalla). I traversi sono posti ad una distanza compresa tra 5,0 m. soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30 cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7 cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.

#### **SOTTOSTRUTTURE PILE**

Le pile dei viadotti, ove presenti, sono state progettate come veri e propri setti di spessore pari a 150cm fondate su apposita zattera di fondazione. Lateralmente è previsto un raccordo semi-circolare. L'opera è fondata profondamente su pali del Ø1200 (8 per sottostruttura).

**LE SPALLE** spalle sono state progettate ovunque possibile come spalle a "cuscino", fondate su di un'unica fila di pali di grande diametro Ø1200. I piani di imposta delle pile sono previsti in sommità al rilevato stradale così da minimizzare le azioni di spinta e le azioni sismiche su queste strutture nonché al fine di contenere i costi dell'opera.

Per la realizzazione dei pali è stato previsto il ricorso ad apposita tecnologia. In particolare si prevede di realizzare pali con morsa con pareti degli scavi sostenuti da apposito tuboforma. quota intradosso spalle su rilevato a quota -2,0m circa dal piano campagna è stata prevista inoltre l'infissione di un apposito lamierino volto a eliminare qualsivoglia problema realizzativo (franamento delle pareti di scavo ad esempio) e soprattutto ad eliminare azioni sui pali legate al cedimento dei rilevati (attrito negativo).

#### **I BAGGIOLI**

I baggioli sono stati progettati a tutta larghezza (150cm) per consentire il futuro alloggiamento dei martinetti per il sollevamento dell'impalcato. quota estradosso pila e quota intradosso travi è comunque stato fissato uno spazio minimo (baggiolo + apparecchio di isolamento) pari a 40cm.

Alla sommità delle pile e spalle sono disposti apparecchi di appoggio antisismici costituiti da isolatori elastomerici armati, costituiti da strati alternati di lamiera di acciaio ed elastomero, collegati mediante vulcanizzazione.

#### **ALLESTIMENTO OPERE IDRAULICHE DI PIATTAFORMA**

Il sistema prevede il collettamento delle acque meteoriche con canalette a sezione rettangolare, cunette alla francese e una rete di collettori; esse convogliano le acque di piattaforma nelle vasche di trattamento, dislocate lungo il tracciato stradale, che assolveranno la funzione di trattamento delle acque di prima pioggia e di protezione dagli sversamenti accidentali.

#### ***SISTEMA DI DRENAGGIO IN RILEVATO***

Le acque di piattaforma vengono convogliate, mediante appositi imbocchi disposti longitudinalmente con un interasse di circa 10 m, in una canaletta a pelo libero ubicata all'esterno della barriera di protezione; essa provvede a scaricare le acque in una tubazione sub-parallela in PEAD, del DN variabile a seconda della portata effluente, mediante caditoie della dimensione di 500x500 mm.

***SISTEMA DI DRENAGGIO IN TRINCEA*** Acque meteoriche convergono presso una cunetta alla francese posizionata in corrispondenza del ciglio stradale con muretto di controripa del tipo "alto" o "basso"; da questa sede, le acque vengono scaricate in una tubazione sub-parallela in PEAD mediante griglie.

#### ***SISTEMA DI DRENAGGIO SUI VIADOTTI***

Le acque vengono raccolte mediante caditoie che scaricano in collettori in acciaio posizionati al di sotto dell'impalcato. Dalla caditoia, l'acqua viene scaricata nelle tubazioni in acciaio ancorate sotto l'impalcato.

#### ***SISTEMA DI DRENAGGIO CON OPERA DI SOSTEGNO***

Per i tratti in cui è prevista un'opera di sostegno, è prevista una canaletta carrabile di idonea classe, che scarica le acque drenate al collettore in PEAD sottostante.

#### **VASCHE IN C.A.**

**Ciascuna rete di fognatura pluviale delle acque di piattaforma confluisce in una vasca di trattamento dotata di grigliatura e dissabbiatura.** Le vasche di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma stradale, in numero pari a 7, sono state distribuite in modo uniforme lungo tutto il tracciato e posizionate planimetricamente in modo da seguire la naturale pendenza dei collettori fognari di progetto. ***In tal modo non è necessario inserire impianti di sollevamento.*** Tutti i bacini di competenza delle acque di piattaforma, afferiscono a sezioni di chiusura coincidenti con le vasche di trattamento (in totale 7); all'interno di esse verranno effettuati i processi depurativi delle acque di pioggia della piattaforma, prima del rilascio nei recapiti finali individuati nel suolo (Bacini di laminazione) e/o endoreico.

#### **IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

Per i tratti stradali si è valutata l'utilizzazione di un'armatura stradale a tecnologia LED costituita da un gruppo ottico antinquinamento luminoso di tipo Cut-Off, con distribuzione simmetrica in senso longitudinale e distribuzione asimmetrica (altamente performante) in senso trasversale. L'alimentazione elettrica è di 230V, 50Hz con isolamento di Classe II. La scelta della tecnologia a LED è dovuta ad una ottima efficienza luminosa (lm/W), pari a 142,5, nonché un'ottima resa cromatica IRC > 80, oltre ad una buona durata della componentistica. La temperatura del colore, per questo tipo di sorgente luminosa, è di 4000 °K, con un indice di resa cromatica di IRC > 80. I valori di resa cromatica e temperatura del colore, in caso di manutenzione, dovranno sempre essere rispettati oppure migliorati, qualora la tecnologia lo permettesse, senza ridurre l'efficienza luminosa della lampada, per non compromettere la guida visiva. Come fattore di manutenzione è stato utilizzato un valore pari 0,80, essendo l'impianto soggetto ad un ciclo di manutenzione standard. Si rimanda alla tavola specifica di progetto per ulteriori dettagli. Il posizionamento dei pali nel progetto illuminotecnico verifica i requisiti della Legge Regione Lombardia n. 31 del 05 Ottobre 2015 in materia di inquinamento luminoso. Inoltre ciascun apparecchio installato, compresi quelli di rinforzo alle piste ciclabili nei sottopassi, saranno dotati, come richiesto dal DECRETO 22 febbraio 2011: "Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire nei bandi gara della Pubblica amministrazione per l'acquisto dei seguenti prodotti: tessili, arredi per ufficio, illuminazione pubblica, apparecchiature informatiche", di dispositivo CLO – COSTANT LIGHT OUTPUT, la riduzione della potenza assorbita da ciascun apparecchio durante la fase iniziale di esercizio. Le sezioni di impianto di nuova realizzazione saranno alimentate, per ciascuno svincolo, rotatoria o intersezione, direttamente dall'Ente Distributore di energia elettrica in bassa tensione. Ciascun sistema elettrico sarà quindi di tipo TT. L'alimentazione dell'impianto avverrà in corrente alternata a 50 Hz, con tensione nominale di alimentazione pari a 400 V. Dal Quadro Generale di rotatoria o svincolo saranno alimentati, per i contattori comandati

dagli interruttori crepuscolari/orari, gli organi illuminanti, suddivisi su più circuiti trifase. I singoli corpi illuminanti saranno alimentati ad una tensione nominale pari a 230 V e distribuiti lungo le tre fasi, in modo da rappresentare un carico complessivamente equilibrato. Le condutture delle linee di alimentazione saranno costituite da cavi in ALLUMINIO isolati in gomma di qualità G7 e con guaina in PVC, di tipo ARG7R 0,6/1kV, viaggianti in cavidotti di tipo 450 o 750 di diametro DN 160 ed interrati ad una profondità superiore a 0,8m su letto di sabbia vagliata. La distribuzione nei sottopassi sarà a vista in canale metallico 100x75mm con coperchio, IPX4, da cui saranno derivate mediante cassetta in metallo e tubazione flessibile TAZ le alimentazioni ai singoli apparecchi illuminanti.

#### **OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA**

Si prevede la realizzazione di 7 tratti di barriera acustica, descritti nel prospetto che segue. tipologie base di intervento sono le seguenti:

- barriera antirumore in legno;
- barriera antirumore metallica, con elemento diffrattore, integrata con barriera di sicurezza;
- barriera antirumore metallica, con elemento diffrattore, arretrata rispetto alla barriera di sicurezza

Le barriere 1 e 3 sono previste in legno. Dette barriere sono previste localizzate in corrispondenza del tratto in trincea di raccordo in uscita dalla galleria artificiale ed hanno altezza variabile tra 1,5 e 4 metri. trincea su cui è localizzata la barriera 1 presenta una maggiore altezza; tenendo conto di questo fatto la barriera presenta un'altezza variabile tra 1,5 e 2,5 metri. La barriera 3 presenta invece un'altezza variabile tra 1,5 e 4 metri. L'estensione dei tratti di diversa altezza in cui si suddividono le due barriere oltre a corrispondere a criteri acustici si propone anche di offrire un'immagine coordinata dei due fronti stradali. tratto iniziale, prossimo alla galleria, dove la trincea ha maggior altezza, esse costituiscono un raccordo tra il tratto di protezione acustica e la protezione al disopra dell'imbocco. Nell'estremità opposta, le due barriere si raccordano dimensionalmente alle successive barriere metalliche integrate previste nel tratto successivo con un breve tratto di sovrapposizione. barriere devono assicurare prestazioni acustiche corrispondenti alla categoria B3 di fonoisolamento ed alla categoria A3 di fonoassorbimento e soddisfare tutte le specifiche tecniche di cui alla voce di elenco prezzi ANAS G.05.005.barriere n. 2, 4, 5, 7 sono previste del tipo integrato, con elemento diffrattore. L'altezza complessiva delle barriere è pari a circa 3,5 m; al piede della barriera è previsto un pannello in cls mentre i restanti pannelli sono in alluminio. barriere devono assicurare prestazioni acustiche corrispondenti alla categoria B3 di fonoisolamento e almeno alla categoria A3 di fonoassorbimento e soddisfare tutte le specifiche tecniche di cui alla voce di elenco prezzi ANAS G.05.040.diffrattore acustico deve assicurare prestazioni acustiche corrispondenti alla categoria B3 di fonoisolamento e soddisfare tutte le specifiche tecniche di cui alla voce di elenco prezzi ANAS G.05.034.pannelli metallici devono essere dotati, alle due estremità di ciascun pannello, di cavetti per sistema anticaduta cautelativamente dimensionati. barriere sono collocate parte su rilevato e parte su viadotto; in tal senso varia la categoria di barriera di sicurezza ad esse integrata: H2 su rilevato e H4a su viadotto; per il tratto di viadotto di scavalco della ferrovia la soluzione di progetto è diversa ed è descritta di seguito. pannelli delle barriere metalliche sono previsti con colori coordinati, RAL 1024 e RAL 6009, con le barriere in legno. barriera n. 6, metallica, è separata dalla barriera di sicurezza. La scelta progettuale è dettata dal fatto che, allo stato attuale, non risulta disponibile una barriera antirumore integrata con barriera di sicurezza H4b (categoria, quest'ultima, richiesta per lo scavalco della ferrovia). prevede pertanto di realizzare, nel tratto indicato, una barriera di sicurezza della suddetta categoria in continuità con i tratti contigui di barriera antirumore integrata, arretrando per quanto necessario la barriera antirumore. l'ultima è dotata di elemento diffrattore ed è prevista con le stesse caratteristiche dimensionali, tecniche e cromatiche, dei tratti di barriera integrata. estremità della barriera n. 6 sono previsti due brevi tratti di raccordo a quelli contigui.

#### **OPERE A VERDE**

Gli interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale comprendono estesi interventi di rivegetazione e di miglioramento forestale lungo l'intero tracciato. interventi a verde di nuova messa a dimora ripropongono la fisionomia della vegetazione locale, un tempo maggiormente diffusa, mediante l'uso di specie autoctone e la creazione di formazioni boscate, filari e siepi naturaliformi in grado, una volta affermatasi, di risultare non distinguibili dalla vegetazione naturale locale. interventi di miglioramento

forestale sono indirizzati alla riqualificazione delle formazioni boscate attualmente presenti in prossimità del tracciato mediante diradamenti selettivi della vegetazione alloctona e rinfoltimento tramite specie arboree e arbustive autoctone. interventi a verde in progetto, con la propria funzione di rifunzionalizzazione degli elementi della rete ecologica locale e di attrattore faunistico, svolgeranno un importante ruolo, insieme ai varchi faunistici in analogamente in progetto e agli ampi passaggi dei viadotti, nel conferire all'infrastruttura in progetto un elevato livello di permeabilità faunistica, evitando l'effetto di potenziale barriera nei confronti degli spostamenti animali. progettazione degli interventi a verde e dei varchi faunistici (ecodotti) è partita dall'analisi della Rete ecologica regionale che ha fornito, per l'area in oggetto, le indicazioni necessarie per ottimizzare l'ubicazione e le caratteristiche degli interventi qui proposti, con l'intento di: evitare le interferenze con gli elementi di pregio (quale il **biotopo "HUPAC"** non interessato dal tracciato come avveniva in una precedente fase progettuale); incrementare la funzionalità degli elementi esistenti della rete stessa mediante l'incremento della presenza di vegetazione naturale che svolgerà la funzione di tratto di corridoio ecologico di nuova formazione (rinverdimento diffuso lungo l'intero tracciato), area di attrazione e sosta faunistica (interventi di rimboschimento di rilevanti dimensioni e interventi compensativi di miglioramento forestale) e di corridoi ecologici discontinui di nuova formazione (insieme degli interventi a verde proposti, specialmente quelli che si estendono a maggiore distanza dal tracciato). riportate di seguito le tipologie d'intervento a verde unitamente al bilancio delle superfici d'intervento (confrontate con le superfici di prevista interferenza per evidenziare il bilancio ambientale positivo dell'intervento):

Aree boscate e vegetate interferite:

Trasformazione di bosco totale:

12,3 Ha.

Trasformazione temporanea di bosco totale:

2,9 Ha.

Interventi di mitigazione arboreo-arbustiva

Tipologico 06 – Rimboschimento planiziale:

10,00 Ha;

Tipologico 07 – Rimboschimento in scarpata:

0,25 Ha

Tipologico 09 – Fascia arbustiva in scarpata:

0,80 Ha;

Tipologico 10 – Sottopiantagione arbustiva:

0,61 Ha

Tipologico 11 – Ricostituzione orlo boschivo:

0,33 Ha;

Tipologico 12 – Filare arboreo:

0,04 Ha;

Estensione totale interventi arboreo-arbustivi di mitigazione ambientale:

12,03 Ha.

Interventi di compensazione:

Tipologico 16 – Protezione di versante con elementi anti-erosivi:

0,21 Ha;

Tipologico 17 – Diradamento e rinfoltimento in bosco:

6,32 Ha;

Tipologico 18 – Diradamento e rinfoltimento in bosco di neo-formazione:

2,74 Ha.

Estensione totale interventi di compensazione ambientale: 9,27 Ha.

Riepilogo

Trasformazione di bosco totale:

12,40 Ha;

Trasformazione temporanea di bosco totale:

2,9 Ha.

Totale interventi di mitigazione e compensazione ambientale:

21,30 Ha.

Per quanto riguarda i citati ecodotti, il progetto prevede:

- Tombino circolare con diametro interno pari a 1,2 m alla progressiva km 7+100, per mettere in comunicazione i due estesi ambiti di rimboschimento derivanti dal recupero ambientale di una delle aree di cantiere;
- Tombino scatolare con dimensioni interne pari a 1,0 m di base e 1,5 m di altezza alla progressiva km 8+110, per garantire la massima permeabilità faunistica (unitamente ai tratti in viadotto descritti di seguito) in vicinanza del Biotopo "HUPAC" e di un esteso intervento di miglioramento forestale in

progetto;

- Tombino scatolare con dimensioni analoghe al precedente, alla progressiva km 8+100, la vicinanza dei due varchi permetterà l'incremento della probabilità di utilizzo perché fornendo, sempre unitamente ai tratti in viadotto, più possibilità vicine di attraversamento eviterà la situazione di passaggio obbligato tendenzialmente evitata dalla fauna in quanto potenziale punto di appostamento da parte dei predatori;
- Tombino scatolare con dimensioni analoghe ai due precedenti alla progressiva km 8+430, nella zona dello svincolo A8 e in grado di fornire possibilità di transito faunistico oltrepassando il tracciato in vicinanza del citato Biotopo "HUPAC", dell'intervento di miglioramento forestale in progetto, la funzionalità del passaggio è completata dalla presenza del ponte VI-09 in progetto che permetterà, a lato dell'alveo, il transito in direzione e dal citato intervento di miglioramento forestale;
- Tombino circolare con diametro interno pari a 1,2 m in corrispondenza della bretella di collegamento alla viabilità locale in adiacenza del perimetro del terminal intermodale HUPAC, alla progressiva km 0+163 della bretella, il varco consente la messa in comunicazione di interventi di rimboschimento.

I varchi faunistici, progettati in funzione dei taxa potenziali fruitori, sono dotati di misure di allestimento faunistico per massimizzare le probabilità di utilizzo e verranno realizzati in prossimità di estesi interventi a verde in progetto con funzione, come detto, di attrattore faunistico e di potenziamento degli elementi della rete ecologica locale persistenti in campo, allo stato attuale, spesso solo come corridoi ecologici potenziali e discontinui.

Oltre a quanto detto il progetto prevede, sempre in vicinanza del Biotopo "HUPAC" la presenza di due tratti in viadotto, anch'essi assimilabili a varchi faunistici, nelle vicinanze dei quali sono previsti interventi a verde arboreo-arbustivi con funzione di attrattore faunistico e invito al transito: miglioramenti forestali con rinfoltimento arboreo di specie autoctone, ricostituzione di orlo boschivo, filari arborei, rimboschimenti in scarpata.

## **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 climalteranti.

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 OPERE STRADALI
- 02 INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE
- 03 STRUTTURE
- 04 IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
- 05 OPERE IDRAULICHE

# OPERE STRADALI

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Strade
- 01.02 Rotatorie
- 01.03 Piste ciclabili
- 01.04 Segnaletica stradale verticale
- 01.05 Segnaletica stradale orizzontale
- 01.06 Sistemi di sicurezza stradale
- 01.07 Dispositivi per il controllo del traffico
- 01.08 Gallerie
- 01.09 Barriere antirumore
- 01.10 Sistemi di isolamento per infrastrutture

# Strade

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

#### **Prestazioni:**

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

I tipi di strade possono essere distinti in:

- A (Autostrade extraurbane) con intervallo di velocità (km/h)  $90 < V_p \leq 140$ ;
- A (Autostrade urbane) con intervallo di velocità (km/h)  $80 < V_p \leq 140$ ;
- B (Strade extraurbane principali) con intervallo di velocità (km/h)  $70 < V_p \leq 120$ ;
- C (Strade extraurbane secondarie) con intervallo di velocità (km/h)  $60 < V_p \leq 100$ ;
- D (Strade urbane di scorrimento) con intervallo di velocità (km/h)  $50 < V_p \leq 80$ ;
- E (Strade urbane di quartiere) con intervallo di velocità (km/h)  $40 < V_p \leq 60$ ;
- F (Strade locali extraurbane) con intervallo di velocità (km/h)  $40 < V_p \leq 100$ ;
- F (Strade locali urbane) con intervallo di velocità (km/h)  $25 < V_p \leq 60$ .

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

Caratteristiche geometriche delle strade:

- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;
- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C,D,E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A,B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza  $\Rightarrow$  a 0,20 m;
- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A; 1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);
- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità  $\geq 0,75$  m nelle strade di tipo A, D, C, D e  $\geq 0,50$  m per le strade di tipo E e F;
- Cunette: devono avere una larghezza  $\geq 0,80$  m;
- Piazzole di soste: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;
- Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;
- Pendenza trasversale: nei rettilinei 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.

Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)

#### - Strade primarie

Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico

Larghezza corsie: 3,50 m

N. corsie per senso di marcia: 2 o più

Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere

Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m

Larghezza banchine: -

Larghezza minima marciapiedi: -

Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m

#### - Strade di scorrimento

Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile

Larghezza corsie: 3,25 m

N. corsie per senso di marcia: 2 o più

Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere

Larghezza corsia di emergenza: -

Larghezza banchine: 1,00 m

Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m

Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m

#### - Strade di quartiere

Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso

Larghezza corsie: 3,00 m

N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica

Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m  
Larghezza corsia di emergenza: -  
Larghezza banchine: 0,50 m  
Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m  
Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m  
- Strade locali  
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso  
Larghezza corsie: 2,75 m  
N. corsie per senso di marcia: 1 o più  
Larghezza minima spartitraffico centrale: -  
Larghezza corsia di emergenza: -  
Larghezza banchine: 0,50 m  
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m  
Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00

*Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

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

---

- 01.01.01 Pavimentazione stradale
- 01.01.02 Fondazione stradale
- 01.01.03 Banchina
- 01.01.04 Canalette
- 01.01.05 Carreggiata
- 01.01.06 Cigli o arginelli
- 01.01.07 Confine stradale
- 01.01.08 Cunette
- 01.01.09 Dispositivi di ritenuta
- 01.01.10 Marciapiede
- 01.01.11 Piazzole di sosta
- 01.01.12 Scarpate
- 01.01.13 Spartitraffico

## Pavimentazione stradale

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.01.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.

##### Prestazioni:

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

##### Livello minimo della prestazione:

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

VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: EN 1426

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

PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]

Metodo di Prova: EN 1427

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

PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 12593

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

PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 22592

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

SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 12592

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

RESISTENZA ALL'INDURIMENTO

Metodo di Prova: EN 12607-1

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

PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 1426

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

RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO

Metodo di Prova: EN 1427

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

VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO

Metodo di Prova: EN 1427

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

*Riferimenti normativi:*

-UNI EN 2592; -UNI EN 12591; -EN 1425; -EN 1426; -EN 1427; -EN 12592; -EN 12593; -EN 12607-1.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.01.A02 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.01.01.A03 Distacco

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

#### 01.01.01.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

### **01.01.01.A05 Sollevamento**

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

### **01.01.01.A06 Usura manto stradale**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.C01 Controllo manto stradale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.I01 Ripristino manto stradale**

*Cadenza: quando occorre*

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Fondazione stradale

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

Si tratta di fondazioni stradali realizzate con misto granulare e misto cementato

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.02.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.

##### Prestazioni:

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

##### Livello minimo della prestazione:

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

VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: EN 1426

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

PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]

Metodo di Prova: EN 1427

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

PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 12593

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

PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 22592

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

SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 12592

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

RESISTENZA ALL'INDURIMENTO

Metodo di Prova: EN 12607-1

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

PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 1426

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

RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO

Metodo di Prova: EN 1427

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

VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO

Metodo di Prova: EN 1427

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

*Riferimenti normativi:*

-UNI EN 2592; -UNI EN 12591; -EN 1425; -EN 1426; -EN 1427; -EN 12592; -EN 12593; -EN 12607-1.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.01.02.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.02.A02 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.01.02.A03 Distacco

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

#### 01.01.02.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

### **01.01.02.A05 Sollevamento**

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

### **01.01.02.A06 Usura manto stradale**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.02.C01 Controllo manto stradale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.02.I01 Ripristino manto stradale**

*Cadenza: quando occorre*

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Banchina**

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.01.03.R01 Controllo geometrico***Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica**Classe di Esigenza: Controllabilità*

La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.

**Prestazioni:**

Per un effettivo utilizzo della banchina, questa dovrà essere realizzata secondo dati dimensionali dettati dalle vigenti norme di codice stradale.

**Livello minimo della prestazione:**

Dati dimensionali minimi:

- larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3,50 m;
- nelle grandi arterie la larghezza minima è di 3,00 m.

*Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

**ANOMALIE RICONTRABILI****01.01.03.A01 Cedimenti**

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)

**01.01.03.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

**01.01.03.A03 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.03.C01 Controllo generale***Cadenza: ogni mese**Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*; 2) *Controllo geometrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deposito*; 3) *Presenza di vegetazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.03.I01 Ripristino carreggiata***Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Canalette

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.04.A01 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.01.04.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

#### 01.01.04.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### 01.01.04.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.04.C01 Controllo canalizzazioni

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.04.I01 Ripristino canalizzazioni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Carreggiata

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.05.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.

##### **Prestazioni:**

La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quanto previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.

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

Dimensioni minime:

- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

##### *Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 1251; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.01.05.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.05.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### 01.01.05.A03 Sollevamento

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

#### 01.01.05.A04 Usura manto stradale

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.05.C01 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche*; 2) *Cedimenti*; 3) *Sollevamento*; 4) *Usura manto stradale*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.05.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Cigli o arginelli**

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.01.06.R01 Conformità geometrica***Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.

**Prestazioni:**

I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento del dispositivo di ritenuta.

**Livello minimo della prestazione:**

L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0,50 m. Inoltre:

- per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà  $\geq 0,75$  m;
- per le strade di tipo E - F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà  $\geq 0,50$  m.

*Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.06.A01 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

**01.01.06.A02 Riduzione altezza**

Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.06.C01 Controllo generale***Cadenza: ogni 3 mesi**Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

- Requisiti da verificare: 1) *Conformità geometrica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza;* 2) *Riduzione altezza.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.06.I01 Sistemazione dei cigli***Cadenza: ogni 6 mesi*

Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di foglie ed altro.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Confine stradale

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.07.A01 Mancanza

Mancanza di elementi nella recinzione dei confini stradali.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo generale del confine stradale e dell'integrità degli elementi di recinzione.

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.07.I01 Ripristino elementi

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi di recinzione lungo il confine stradale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Cunette

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.08.A01 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.01.08.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

#### 01.01.08.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### 01.01.08.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.08.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti.

Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Dispositivi di ritenuta

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.09.R01 Invalicabilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.

##### **Prestazioni:**

In particolare su opere di scavalco (ponti, viadotti, sovrappassi, ecc.) devono essere predisposti ai limiti esterni dispositivi di ritenuta e/o parapetti opportunamente dimensionati.

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

I dispositivi di ritenuta devono avere una altezza  $\geq 1,00$  m.

##### *Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.01.09.A01 Altezza inadeguata

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

#### 01.01.09.A02 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 01.01.09.A03 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.09.C01 Controllo efficienza

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Prova*

Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Invalicabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Altezza inadeguata;* 2) *Mancanza;* 3) *Rottura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.09.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Marciapiede

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.10.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.10.A02 Deposito

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

#### 01.01.10.A03 Distacco

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

#### 01.01.10.A04 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 01.01.10.A05 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.10.C01 Controllo pavimentazione

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.

- Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Deposito; 3) Distacco; 4) Mancanza; 5) Presenza di vegetazione.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.10.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni mese*

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.01.10.I02 Riparazione pavimentazione

*Cadenza: quando occorre*

Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Piazzole di sosta

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.11.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.

##### **Prestazioni:**

E' opportuno che le piazzole di sosta siano intervallate, dimensionate e distribuite in maniera opportuna in entrambi i sensi di marcia delle strade.

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

Le piazzole di sosta vanno distribuite ad intervalli di circa 1000 m;

Per le strade di tipo A, la lunghezza complessiva non deve essere inferiore a 65 m.

##### *Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.01.11.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.11.A02 Deposito

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

#### 01.01.11.A03 Presenza di ostacoli

Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.

#### 01.01.11.A04 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### 01.01.11.A05 Usura manto stradale

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.11.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione.

Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche*; 2) *Deposito*; 3) *Presenza di ostacoli*; 4) *Presenza di vegetazione*; 5) *Usura manto stradale*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### **01.01.11.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Scarpate

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.12.A01 Deposito

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

#### 01.01.12.A02 Frane

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.12.C01 Controllo scarpate

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito*; 2) *Frane*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.12.I01 Sistemazione scarpate

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Spartitraffico

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.13.A01 Mancanza

Mancanza di parti e/o elementi di connessione dall'elemento di sicurezza.

#### 01.01.13.A02 Rottura

Rottura di parti e/o fissaggi costituenti l'elemento di sicurezza.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.13.C01 Controllo efficienza

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Prova*

Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.13.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Rotatorie

La rotatoria è una particolare intersezione a raso o a livello per la disciplina del traffico, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse ed è caratterizzata dalla presenza di un'area centrale a forma circolare non accessibile, circondata da un anello, percorribile in una sola direzione ed in senso antiorario dal traffico che proviene da più entrate.

A seconda delle dimensioni del diametro della circonferenza esterna, le rotatorie possono suddividersi in:

- Mini rotatorie (con diametro esterno compreso tra 14 e 26 metri);
- Rotatorie urbane compatte (con diametro esterno compreso tra 26 e 40 metri);
- Rotatorie medie (con diametro esterno compreso tra 40 e 60 metri);
- Rotatorie grandi (con diametro esterno maggiore di 60 metri).

Le mini rotatorie possono suddividersi ulteriormente in:

- Mini rotonda con isola centrale sormontabile;
- Mini rotonda con isola centrale semisormontabile.

In riferimento alla classificazione funzionale delle strade, definita dal Codice della Strada e recepita dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la rotatoria, come particolare tipologia d'intersezione a raso, è ammessa come soluzione dell'incrocio solo fra alcune categorie di strade:

- Strade di categoria C – extraurbane secondarie;
- Strade di categoria E – urbane di quartiere;
- Strade di categoria F locali – ambito urbano ed extraurbano.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.02.R01 Dimensionamento funzionale

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le intersezioni devono essere dimensionate con riferimento alla domanda di traffico specializzata in relazione alle manovre consentite.

##### **Prestazioni:**

Gli elementi ed i parametri da determinare in funzione della domanda di traffico, riferita al periodo di punta di progetto, sono:

- per le intersezioni lineari a raso: la lunghezza delle corsie di accumulo;
- per le intersezioni a rotatoria: la capacità della rotatoria ed il livello di servizio della soluzione adottata;
- per le intersezioni a livelli sfalsati: la lunghezza delle corsie di immissione e delle zone di scambio.

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

Per le manovre di immissione e di scambio, la lunghezza delle corsie specializzate deve essere determinata secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, su ciascuna corsia.

Il livello di servizio dell'intersezione non dovrà essere inferiore a quello prescritto dal DM 5.11.2001 per il tipo di strade confluenti nel nodo.

A seconda del metodo di calcolo utilizzato potranno essere valutate con criteri funzionali le sole lunghezze  $L_{i,e}$  (per le immissioni),  $L_{sc}$  (per gli scambi) e  $L_{a,a}$  (per le corsie di accumulo) ovvero l'intera corsia specializzata o parte di essa, in modo da garantire che la manovra nel suo complesso offra il livello di servizio richiesto.

##### *Riferimenti normativi:*

D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.

#### 01.02.R02 Distanza di Visibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.

##### **Prestazioni:**

Per le traiettorie prioritarie si devono mantenere all'interno dell'intera area di intersezione le medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa per le arterie stradali confluenti nei nodi. La presenza dell'intersezione non può difatti costituire deroga agli standard usuali in rapporto alla visibilità del tracciato.

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

Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale  $D$ , data dall'espressione:

$D = v \cdot t$

In cui:

$v$  = velocità di riferimento [m/s], pari al valore della velocità di progetto caratteristica del tratto considerate 0, in presenza di limiti impositivi di velocità, dal valore prescritto dalla segnaletica;

$t$  = tempo di manovra pari a:

In presenza di manovre regolate da precedenza: 12 s

In presenza di manovre regolate da Stop: 6 s

*Riferimenti normativi:*

D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.

### **01.02.R03 Capacità di una rotatoria**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Si definisce capacità dell'entrata il più piccolo valore del flusso sul ramo d'ingresso che determina la presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi.

#### **Prestazioni:**

Il valore del flusso dipende dal flusso che percorre l'anello, e quindi dall'insieme dei flussi in ingresso e in uscita da tutti i bracci della rotatoria. Non è pertanto possibile calcolare la capacità di un braccio se non è nota l'intera matrice  $M$  origine/destinazione della rotatoria, dalla quale si ricava la matrice di distribuzione  $N$ , il cui generico elemento  $p_{i,j}$  fornisce la frazione del flusso entrante da  $i$  che esce in  $j$ .

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

In assenza di una formulazione di capacità per l'Italia, si fa riferimento al metodo messo a punto in Francia dal SETRA, il quale ha il pregio di fornire, oltre al valore della capacità, anche altri elementi utili per la conoscenza del livello di servizio di una rotatoria (tempo medio di attesa e lunghezza massima di una coda all'ingresso).

*Riferimenti normativi:*

D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.

### **01.02.R04 Illuminazione**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità da garantire debbono essere tali da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, l'avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione della configurazione degli elementi dell'intersezione, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante l'esercizio diurno e notturno dell'infrastruttura.

#### **Prestazioni:**

Per i Nodi di Tipo 3 (Intersezioni a raso), l'illuminazione deve essere realizzata nei casi in cui si accerti la ricorrenza di particolari condizioni ambientali locali, invalidanti ai fini della corretta percezione degli ostacoli, come la presenza di nebbia o foschia. L'accertamento deve essere compiuto anche assumendo informazioni presso le autorità locali, responsabili del territorio.

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

L'illuminazione delle intersezioni stradali deve essere sempre prevista nei seguenti casi:

- Nodi di Tipo 1: Intersezioni a livelli sfalsati con eventuali manovre di scambio (Svincolo);
- Nodi di Tipo 2: Intersezioni a livelli sfalsati con manovre di scambio o incroci a raso.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.

### **01.02.R05 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.

#### **Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse

rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**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

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.02.R06 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.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.02.R07 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.

**Prestazioni:**

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**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.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.02.01 Anello di circolazione
- 01.02.02 Braccio
- 01.02.03 Fascia valicabile
- 01.02.04 Isole a raso
- 01.02.05 Isola centrale
- 01.02.06 Isole delimitate da elementi verticali
- 01.02.07 Isola di separazione
- 01.02.08 Isole permanenti
- 01.02.09 Rami di entrata
- 01.02.10 Rami di uscita

## Anello di circolazione

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

E' la parte di carreggiata che circonda l'isola centrale, ad una o più corsie, percorsa dai veicoli in senso antiorario.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.

##### **Prestazioni:**

La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quanto previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.

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

Dimensioni minime:

- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

##### *Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13 febbraio 2012, n. 11; Decreto Legge 13 maggio 2011, n. 70 convertito con modificazioni dalla Legge 12 luglio 2011, n. 106; Legge 12 novembre 2011, n. 183; D.Lgs. 1° settembre 2011, n. 150; Legge 29 luglio 2010, n. 120; Legge 15 luglio 2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.02.01.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### 01.02.01.A03 Usura manto stradale

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

#### 01.02.01.A04 Sollevamento

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

#### 01.02.01.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.01.C01 Controllo dello stato (CAM)

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.

- Requisiti da verificare: 1) Dimensionamento funzionale.
- Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Usura manto stradale; 3) Cedimenti.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 01.02.01.C02 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche*; 2) *Cedimenti*; 3) *Sollevamento*; 4) *Usura manto stradale*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.02.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.01.I01 Ripristino carreggiata**

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Braccio

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Il braccio rappresenta quella porzione di asse stradale che converge verso fanello.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.02.02.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.

#### 01.02.02.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### 01.02.02.A03 Usura manto stradale

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

#### 01.02.02.A04 Sollevamento

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

#### 01.02.02.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.02.C01 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Cedimenti;* 3) *Sollevamento;* 4) *Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.02.02.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.02.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Fascia valicabile

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

La fascia valicabile in genere è presente nelle rotatorie con piccolo diametro. Essa rappresenta la corona circolare che circonda l'isola centrale. La funzione della fascia è di rendere più agevole le manovre eseguite dai mezzi pesanti lungo l'anello. Essa può essere realizzata o in maniera semplice attraverso la stesura di segnaletica orizzontale, o diversamente attraverso la pavimentazione con materiale idoneo e diverso da quello relativo alla pavimentazione che definisce l'anello.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.03.A01 Geometrie irregolari

Geometrie irregolari degli elementi costituenti che possono essere fonti di pericolo nella fase di esercizio.

#### 01.02.03.A02 Sporgenze

Sporgenze di elementi costituenti che possono essere fonti di pericolo nella fase di esercizio.

#### 01.02.03.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.03.C01 Controllo dello stato (CAM)

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Distanza di Visibilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Geometrie irregolari;* 2) *Sporgenze.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.02.03.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.03.I01 <nuovo> ...Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle geometrie di progetto e rimozione di eventuali sporgenze e/o oggetti estranei.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Isole a raso

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Le isole a raso sono isole di separazione, realizzate mediante strisce di colore bianco. All'interno delle isole a raso vengono generalmente inserite strisce zebbrate di colore bianco, con inclinazione a 45° rispetto al senso di marcia. In genere gli intervalli fra le strisce hanno larghezza doppia rispetto alle strisce.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.04.A01 Usura

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

#### 01.02.04.A02 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.04.C01 Controllo dello stato (CAM)

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

#### 01.02.04.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.04.I01 Rifacimento dei simboli

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Isola centrale

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresenta la parte più interna del sistema a rotatoria, del tipo non valicabile e con geometria a forma circolare. La dimensione dell'isola centrale viene dimensionata dalla necessità di ottenere una sufficiente deviazione per i veicoli che attraversano la rotatoria diametralmente. Attraverso la limitazione della velocità, non vi è un limite dimensionale. In alcuni casi, la forma delle isole più grandi non sempre può essere con geometria circolare, dovendosi adattare a particolari circostanze. Comunque tutte le isole aventi il raggio minore di 5 metri dovrebbero avere la forma circolare.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.05.A01 Visibilità ridotta

Visibilità ridotta per la presenza di vegetazione e/o sagome o cartelloni pubblicitari inseriti all'interno dell'isola.

#### 01.02.05.A02 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.05.C01 Controllo dello stato (CAM)

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.

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

#### 01.02.05.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.05.I01 <nuovo> ...Ripristino

*Cadenza: ogni mese*

Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Isole delimitate da elementi verticali

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Le isole delimitate da elementi verticali, sono isole di separazione, realizzate mediante paletti, birilli, ed altri elementi disposti lungo il perimetro dell'isola. La distanza tra un elemento e l'altro deve essere tale da definire perfettamente i margini dell'isola.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.06.A01 Usura

Gli elementi hanno meno consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

#### 01.02.06.A02 Alterazione Cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### 01.02.06.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.02.06.A04 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.06.C01 Controllo dello stato (CAM)

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.

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

#### 01.02.06.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.06.I01 <nuovo> ...Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Isola di separazione

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Si tratta di una piattaforma realizzata su un ramo d'intersezione tra la corsia in entrata e quella di uscita. In alcuni casi può essere utilizzata come riparo per i pedoni, obbligando i veicoli ad una deflessione dalla loro traiettoria. In ambito urbano, nel caso di strade con minore traffico e in condizioni di minor spazio, le isole di separazione possono essere realizzate mediante segnaletica orizzontale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.07.A01 Usura

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

#### 01.02.07.A02 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.07.C01 Controllo dello stato (CAM)

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.

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

#### 01.02.07.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.07.I01 <nuovo> ...Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Isole permanenti

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Le isole permanenti, sono isole di separazione realizzate mediante cordoli in calcestruzzo, pietra o altro materiale simile, con sistemazione della parte interna con prato o con pavimentazione diversa da quella veicolare. La realizzazione dei cigli può essere del tipo a barriera o del tipo sormontabile. La parte delle testate, se rialzate, devono essere arrotondate e segnalate da cuspidi zebbrate di preavviso.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.08.A01 Usura

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

#### 01.02.08.A02 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### 01.02.08.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.08.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Usura*; 2) *Presenza di vegetazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.02.08.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.08.I01 <nuovo> ...Ripristino

*Cadenza: a guasto*

Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Rami di entrata

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresentano la parte terminale della carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzate per entrare nella rotatoria. L'entrata è in genere separata dall'anello mediante la segnaletica orizzontale di precedenza.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.02.09.A01 Usura manto stradale

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

#### 01.02.09.A02 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.02.09.A03 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### 01.02.09.A04 Sollevamento

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

#### 01.02.09.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.09.C01 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche*; 2) *Cedimenti*; 3) *Sollevamento*; 4) *Usura manto stradale*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.02.09.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.09.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Rami di uscita

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresentano la parte di carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzati per uscire dalla rotatoria. I rami di uscita non risultano mai separati dall'anello mediante la segnaletica orizzontale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.10.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.02.10.A02 Usura manto stradale

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

#### 01.02.10.A03 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### 01.02.10.A04 Sollevamento

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

#### 01.02.10.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.10.C01 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Cedimenti;* 3) *Sollevamento;* 4) *Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.02.10.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.10.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Piste ciclabili

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.03.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.

#### **Prestazioni:**

La progettazione e la realizzazione di piste ciclabili dovranno tener conto dei seguenti dati dimensionali:

- larghezza;
- raggio di curvatura;
- velocità di progetto;
- pendenza trasversale;
- pendenza longitudinale;
- sottopassi.

#### **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%

#### *Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 19.10.1998, n. 366; Legge 28.6.1991, n. 208; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Problemi Aree Urbane 6.7.1992, n. 467; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Lavori Pubblici 30.11.1999, n. 557; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Circolare P.C.M. 31.3.1993, n. 432; UNI EN 13877-1/2.

### 01.03.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.

#### **Prestazioni:**

Le piste ciclabili dovranno essere progettate e realizzate con raggi di curvatura in funzione delle velocità, degli allargamenti, delle pendenze.

#### **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.

#### *Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 19.10.1998, n. 366; Legge 28.6.1991, n. 208; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M.

Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Problemi Aree Urbane 6.7.1992, n. 467; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Lavori Pubblici 30.11.1999, n. 557; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Circolare P.C.M. 31.3.1993, n. 432; UNI EN 13877-1/2.

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

---

- 01.03.01 Cordolature
- 01.03.02 Dispositivi di ingresso e di uscita
- 01.03.03 Fasce di protezione laterali
- 01.03.04 Pavimentazione in asfalto
- 01.03.05 Segnaletica di informazione
- 01.03.06 Strisce di demarcazione

## Cordolature

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Distacco

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

#### 01.03.01.A02 Mancanza

Mancanza di elementi di cordolatura a corredo delle superfici ciclabili.

#### 01.03.01.A03 Mancanza rinterro

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

#### 01.03.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

#### 01.03.01.A05 Sporgenza

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.01.I01 Ripristino giunti

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.03.01.I02 Sistemazione sporgenze

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Dispositivi di ingresso e di uscita

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.02.A01 Pendenza errata

Errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.03.02.A02 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i dispositivi di ingresso e uscita.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare lo stato delle pavimentazioni e l'assenza di eventuali anomalie. Verificare la normalità delle pendenze in prossimità di ingressi ed uscite.

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.02.I01 Integrazione

*Cadenza: quando occorre*

Integrazioni di elementi rovinati e/o usurati nella pavimentazione con elementi di analoghe caratteristiche. Ripristino delle pendenze di accesso e di uscita.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Fasce di protezione laterali

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.03.A01 Deposito

Accumulo di detriti, foglie ed altri materiali estranei che potrebbero essere anche fonte di pericoli.

#### 01.03.03.A02 Distacco

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

#### 01.03.03.A03 Mancanza

Perdita di parti del materiale delle aree adibite a fasce di protezione. Nel caso di tappeti erbosi questa si manifesta mediante l'assenza di zolle di erba lungo le superfici.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie (buche, mancanza, rottura, ecc.). In caso di tappeti erbosi controllare l'integrità degli stessi. Verificare l'assenza di depositi e/o sporgenze lungo i percorsi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Deposito; 3) Distacco.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.03.I01 Ripristino superfici

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle superfici del rivestimento mediante elementi di analoghe caratteristiche. In caso di tappeti erbosi, risistemazione delle nuove zolle lungo le superfici scoperte. Rimozione di eventuali depositi e/o sporgenze lungo i percorsi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Pavimentazione in asfalto

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.04.A01 Deposito superficiale

Depositi di fogliame, polveri, oggetti estranei, ecc., lungo le superfici ciclabili.

#### 01.03.04.A02 Distacco

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

#### 01.03.04.A03 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi di piccole parti dalle superfici ciclabili.

#### 01.03.04.A04 Mancanza

Perdita di parti del materiale dalle superfici ciclabili.

#### 01.03.04.A05 Presenza di vegetazione

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

#### 01.03.04.A06 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più parti della pavimentazione ciclabile.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.04.C01 Controllo generale delle parti a vista

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).

• Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Sollevamento e distacco dal supporto; 3) Presenza di vegetazione; 4) Fessurazioni; 5) Mancanza.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.04.I01 Pulizia delle superfici

*Cadenza: ogni settimana*

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

• Ditte specializzate: *Generico.*

#### 01.03.04.I02 Ripristino degli strati

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici, rimozione delle parti disaggregate, riempimento con rivestimenti di analoghe caratteristiche e successiva compattazione con rullo meccanico.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Segnaletica di informazione

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.05.A01 Disposizione errata

Disposizione della segnaletica inerente le piste ciclabili in modo incongruo rispetto alla segnaletica stradale circostante.

#### 01.03.05.A02 Usura segnaletica

La cartellonistica, le strisce, le bande ed altre simbologie, perdono consistenza per la perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale delle linee e della simbologia convenzionale. Controllare l'integrazione con la segnaletica stradale circostante.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Disposizione errata*; 2) *Usura segnaletica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.05.I01 Ripristino segnaletica

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Strisce di demarcazione

Unità Tecnologica: 01.03

Piste ciclabili

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.06.A01 Usura

Perdita di consistenza e perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale delle strisce di demarcazione.

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.06.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Rifacimento delle strisce di demarcazione usurate con materiali idonei (pitture, materiali plastici, elementi della pavimentazione, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

# Segnaletica stradale verticale

## 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.

#### **Prestazioni:**

Le prestazioni della segnaletica verticale, relativamente al requisito di percettibilità, sono strettamente legate allo spazio di avvistamento "d", alla velocità degli autoveicoli "V" e ad altri parametri dimensionali (altezze, distanza dal ciglio stradale, ecc.).

#### **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.

#### *Riferimenti normativi:*

Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; CEI EN 12966-1/2/3.

### 01.04.R02 Rinfrangenza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

#### **Prestazioni:**

Tutti i segnali dovranno essere in esecuzione rifrangente ed avere caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche secondo parametri stabiliti secondo il Nuovo Codice della Strada.

#### **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).

#### *Riferimenti normativi:*

Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; UNI 11122; UNI CEI EN 12966-1/2/3; UNI EN 12899-1/2/3/4/5; UNI EN 13422.

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

---

- 01.04.01 Cartelli segnaletici
- 01.04.02 Sostegni, supporti e accessori vari

## Cartelli segnaletici

Unità Tecnologica: 01.04  
Segnaletica stradale verticale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Alterazione Cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### 01.04.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.04.01.A03 Usura

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.I01 Ripristino elementi

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Sostegni, supporti e accessori vari

Unità Tecnologica: 01.04  
Segnaletica stradale verticale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.02.A01 Instabilità dei supporti

Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.

#### 01.04.02.A02 Mancanza

Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità dei supporti*; 2) *Mancanza*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.02.I01 Ripristino stabilità

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

# Segnaletica stradale orizzontale

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.05.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.

#### **Prestazioni:**

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

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

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

#### *Riferimenti normativi:*

Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212;

### 01.05.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.

#### **Prestazioni:**

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

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

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

#### *Riferimenti normativi:*

Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.

### 01.05.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.

#### **Prestazioni:**

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

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

Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R L. La misurazione deve essere espressa come  $\text{mcd}/(\text{m}^2 \text{ lx})$ . 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 [ $\text{mcd}/(\text{m}^2 \text{ lx})$ ]: Nessun requisito;
- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd}/(\text{m}^2 \text{ lx})$ ]: RL  $\geq$  100;
- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd}/(\text{m}^2 \text{ lx})$ ]: RL  $\geq$  200;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd}/(\text{m}^2 \text{ lx})$ ]: RL  $\geq$  300;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO

- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $\text{mcd}/(\text{m}^2 \text{ lx})$ ]: Nessun requisito;

- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 80;
  - Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 150;
  - Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 200;
- Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;
  - Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 150;
  - Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 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<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 25;
- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 35;
- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 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 ≥ 25;
- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 35;
- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 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 ± 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.

#### Riferimenti normativi:

Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.

## 01.05.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.

### Prestazioni:

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

### Livello minimo della prestazione:

Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd. La misurazione deve essere espressa in mcd/(m<sup>2</sup> 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  $Q_d$  [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;

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

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

Tipo di manto stradale. CEMENTO

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

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

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

Colore del segnale orizzontale: GIALLO

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

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

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

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

*Riferimenti normativi:*

Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.

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

---

- 01.05.01 Altri segnali
- 01.05.02 Attraversamenti ciclabili
- 01.05.03 Attraversamenti pedonali
- 01.05.04 Freccie direzionali
- 01.05.05 Inserti stradali
- 01.05.06 Iscrizioni e simboli
- 01.05.07 Isole di traffico
- 01.05.08 Strisce di delimitazione
- 01.05.09 Strisce longitudinali
- 01.05.10 Strisce trasversali

## Altri segnali

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.05.01.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.01.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.01.I01 Rifacimento

*Cadenza: ogni anno*

Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Attraversamenti ciclabili

Unità Tecnologica: 01.05  
Segnaletica stradale orizzontale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.02.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.02.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.02.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Attraversamenti pedonali

Unità Tecnologica: 01.05  
Segnaletica stradale orizzontale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.03.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.03.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.03.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Frecce direzionali

Unità Tecnologica: 01.05  
Segnaletica stradale orizzontale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.04.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.04.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.04.I01 Rifacimento dei simboli

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Inserti stradali

Unità Tecnologica: 01.05  
Segnaletica stradale orizzontale

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.05.05.R01 Adattabilità dimensionale

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli inserti devono poter essere adattati dimensionalmente rispetto al tipo di superficie e in riferimento alle condizioni di traffico.

##### **Prestazioni:**

Gli inserti stradali vanno installati in modo da emergere dalla superficie stradale secondo le classi di destinazione d'uso H.

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

Gli inserti stradali vanno installati in modo da emergere dalla superficie stradale secondo le classi di destinazione d'uso H.

- classe H0 allora non idonei al carico di traffico stradale;
- classe H1 allora altezza  $\leq 18$  mm;
- classe H2 allora altezza  $> 18$  mm e  $\leq 20$  mm;
- classe H3 allora altezza  $> 20$  mm e  $\leq 25$  mm.

*Riferimenti normativi:*

Publicazione CIE n. 54 (TC-2.3):1982; Pubblicazione CIE n. 17.4:1986; UNI EN 1463-1/2; ISO 11664-1/2.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.05.A01 Sporgenza

Sporgenza degli elementi in uso oltre le altezze consentite dal piano della superficie stradale.

#### 01.05.05.A02 Usura

Usura degli elementi in uso (chiodi, inserti, ecc.) con fuoriuscita dalla sede stradale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.05.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei dispositivi in uso. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare la disposizione dei dispositivi in funzione degli altri segnali e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sporgenza*; 2) *Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.05.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi e/o sostituzione con altri analoghi mediante applicazione a raso nella pavimentazione e con sporgenza non oltre i limiti consentiti (3 cm).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Iscrizioni e simboli

Unità Tecnologica: 01.05  
Segnaletica stradale orizzontale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.06.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.06.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.06.I01 Rifacimento dei simboli

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Isole di traffico

Unità Tecnologica: 01.05  
Segnaletica stradale orizzontale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.07.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.07.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.07.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Strisce di delimitazione

Unità Tecnologica: 01.05  
Segnaletica stradale orizzontale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.08.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.08.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.08.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Strisce longitudinali

Unità Tecnologica: 01.05

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: a) strisce di separazione dei sensi di marcia; b) strisce di corsia; c) strisce di margine della carreggiata; d) strisce di raccordo; e) strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono 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), dalle altre leggi vigenti (Legge 7.12.1999 n.472; Legge 24.11.2006 n.286; Legge 27.12.2006 n.296; Legge 2.4.2007 n.40; D.L. 27.6.2003 n.151; D.Lgs. 23.2.2006 n.149; D.Lgs. 13.3.2006 n.150; D.M. 29.12.2006). Le strisce vengono realizzate in colato plastico bicomponente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.09.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.09.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.09.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Strisce trasversali

Unità Tecnologica: 01.05

Segnaletica stradale orizzontale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.10.A01 Usura

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.10.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.10.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Sistemi di sicurezza stradale

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.06.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.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di contenimento secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.

### 01.06.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.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di deformazione secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.

### 01.06.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.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di severità dell'urto secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.

### 01.06.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.

**Prestazioni:**

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

UNI 10218; UNI EN 10223; UNI EN 10244-1/2.

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

---

- 01.06.01 Attenuatore d'urto
- 01.06.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- 01.06.03 Barriere di sicurezza per spartitraffico
- 01.06.04 Barriere di sicurezza stradale
- 01.06.05 Dispositivi antiabbagliamento
- 01.06.06 Rilevati paramassi
- 01.06.07 Terminali e transizione

## Attenuatore d'urto

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.06.01.R01 Conformità

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli attenuatori d'urto devono essere conformi ai criteri di accettazione.

##### **Prestazioni:**

La conformità degli attenuatori va determinata in relazione dei criteri di prestazione stabiliti dalla norma UNI EN 1317-3, ossia:

- alla severità dell'impatto del veicolo in questione;
- alla traiettoria del veicolo in questione;
- alla proiezione ed alla diffusione dei frammenti del veicolo in questione e dell'attenuatore d'urto;
- del livello di contenimento;
- della deformazione subita dall'attenuatore d'urto.

Nonché dalle classi di velocità, dalla larghezza e dall'angolazione.

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

I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei criteri di prova stabiliti dalla norma UNI EN 1317-3.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1317-1/3.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.01.A01 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti l'attenuatore con relativa perdita funzionale.

#### 01.06.01.A02 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti gli attenuatori.

#### 01.06.01.A03 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale degli attenuatori d'urto e delle parti costituenti nonché della loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale.

- Requisiti da verificare: 1) *Conformità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza*; 2) *Rottura*; 3) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.01.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di parti mancanti o rotte con altri elementi di caratteristiche analoghe.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.02.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.06.02.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 01.06.02.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### 01.06.02.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### 01.06.02.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.02.I01 Integrazione

*Cadenza: quando occorre*

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.06.02.I02 Sistemazione opere complementari

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.06.02.I03 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Barriere di sicurezza per spartitraffico

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.03.A01 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### 01.06.03.A02 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### 01.06.03.A03 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

#### 01.06.03.A04 Spostamento

Spostamento, dalla sede di origine, dei moduli componenti le file delle barriere spartitraffico a causa di eventi esterni (manovre errate, urti, ecc.).

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura; 3) Sganciamenti; 4) Spostamento.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.03.I01 Integrazione

*Cadenza: quando occorre*

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.06.03.I02 Sistemazione opere complementari

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Sistemazione delle opere complementari (supporti, connessioni, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.06.03.I03 Sostituzione

*Cadenza: ogni mese*

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Barriere di sicurezza stradale

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.06.04.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.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di contenimento secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; UNI EN 1317-1/2/3.

#### 01.06.04.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.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di deformazione secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; UNI EN 1317-1/2/3.

#### 01.06.04.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.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di severità dell'urto secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; UNI EN 1317-1/2/3.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.04.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.06.04.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### **01.06.04.A03 Mancanza**

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### **01.06.04.A04 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### **01.06.04.A05 Sganciamenti**

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

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

#### **01.06.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### **01.06.04.I01 Integrazione**

*Cadenza: quando occorre*

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

#### **01.06.04.I02 Sistemazione opere complementari**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **01.06.04.I03 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Dispositivi antiabbagliamento

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.06.05.R01 Riduzione livello di luce abbagliante

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi antiabbagliamento devono essere realizzati e installati in modo da favorire la riduzione e gli effetti abbaglianti dei proiettori dei veicoli o di altre fonti luminose a carico degli utenti della strada.

**Prestazioni:**

I dispositivi antiabbagliamento devono essere realizzati in conformità alle prestazioni e caratteristiche alle norme UNI EN 1276-1/2.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei calcoli desunti dalle prove effettuate secondo le norme UNI EN 1276-1/2 in cui si tiene conto delle seguenti grandezze:

- coefficiente di trasmissione della luce;
- angoli limite;
- altezze dei dispositivi antiabbagliamento;
- raggi luminosi;
- altezza occhi conducente;
- altezza proiettori veicoli;
- distanza dal proiettore dei veicoli;
- inclinazioni e quote carreggiate, ecc.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1276-1/2; UNI EN 1317-2; UNI EN ISO 1043-1/2/3/4; UNI EN ISO 9227.

#### 01.06.05.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi antiabbagliamento devono resistere alle sollecitazioni esterne causate dalle raffiche di vento.

**Prestazioni:**

I dispositivi antiabbagliamento devono essere realizzati in conformità alle prestazioni e caratteristiche alle norme UNI EN 1276-1/2.

**Livello minimo della prestazione:**

I dispositivi antiabbaglianti sottoposti alle prove di cui alle norme UNI EN 1276-1/2, ossia a prova in galleria del vento con velocità dell'aria pari a 40 m/s (ossia a 144 km/h) non devono subire deformazioni maggiori del 10 % in direzione trasversale, e del 25 % in direzione longitudinale.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1276-1/2; UNI EN 1317-2; UNI EN ISO 1043-1/2/3/4; UNI EN ISO 9227.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.05.A01 Orientamento errato

Orientamento errato dei dispositivi con relativa perdita delle funzionalità iniziali.

#### 01.06.05.A02 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i dispositivi antiabbagliamento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllo generale dei dispositivi, in particolare dell'orientamento e delle altezze d'uso rispetto alle condizioni ambientali. Verifiche

di funzionamento in seguito ad urti esterni.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione livello di luce abbagliante.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Orientamento errato;* 2) *Rottura.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.05.I01 Ripristino condizioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Ripristino delle condizioni di funzionamento in relazione agli orientamenti ed alle altezze d'uso dei dispositivi.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## Rilevati paramassi

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.06.A01 Instabilità

Instabilità dello stato di tenuta per fenomeni di “sciame” di frana o di crolli ripetuti lungo la medesima direttrice.

#### 01.06.06.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

#### 01.06.06.A03 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle terre rinforzate.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare lo stato e la tenuta in modo particolare in caso di verificarsi di fenomeni di “sciame” di frana o di crolli ripetuti lungo la medesima direttrice.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità*; 2) *Mancanza di terreno*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.06.I01 Ripristino della stabilità

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino della stabilità mediante l'utilizzo di idoneo materiale di riempimento (pietrame, terra, ecc.). In alcuni casi è possibile ripristinarli riutilizzando il materiale precedentemente franato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Terminali e transizione

Unità Tecnologica: 01.06  
Sistemi di sicurezza stradale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.07.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.06.07.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 01.06.07.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti i terminali e transizione con relativa perdita funzionale.

#### 01.06.07.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i terminali e transizione.

#### 01.06.07.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente l'efficienza dei terminali e transizione e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.07.I01 Integrazione

*Cadenza: quando occorre*

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.06.07.I02 Sistemazione opere complementari

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.06.07.I03 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Dispositivi per il controllo del traffico

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

---

- 01.07.01 Rallentatori di velocità acustici o vibratorii
- 01.07.02 Rallentatori di velocità ottici
- 01.07.03 Segnali complementari
- 01.07.04 Segnali luminosi particolari

## Rallentatori di velocità acustici o vibratori

Unità Tecnologica: 01.07

Dispositivi per il controllo del traffico

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.07.01.A01 Distacchi

Distacchi degli strati di materiale in rilievo in aderenza.

#### 01.07.01.A02 Usura superfici

Usura delle superfici con perdita dell'irruvidimento della pavimentazione stradale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.07.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo delle superfici e verifica degli effetti acustici in funzione dell'irruvidimento delle superfici.

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.07.01.I01 Irruvidimento delle superfici

*Cadenza: quando occorre*

Irruvidimento delle pavimentazioni stradale mediante scarificazione o incisione superficiale della stessa ed applicazione di strati sottili di materiale in rilievo in aderenza integrati con dispositivi rifrangenti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Rallentatori di velocità ottici

Unità Tecnologica: 01.07

Dispositivi per il controllo del traffico

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.07.02.A01 Distacco

Distacco dei singoli elementi o parte di essi.

#### 01.07.02.A02 Usura superfici

Usura delle superfici con perdita della consistenza a carico delle strisce bianche rifrangenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.07.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllare la disposizione dei rallentatori lungo le strade. Verificare l'integrità degli elementi e l'ancoraggio alle superfici servite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Distacco*; 2) *Usura superfici*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.07.02.I01 Ripristino elementi

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi e delle giuste disposizioni lungo le strade. Ancoraggio di parti distaccate alle superfici servite.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Segnali complementari

Unità Tecnologica: 01.07

Dispositivi per il controllo del traffico

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.07.03.A01 Disposizione errata

Disposizione errata rispetto al resto della segnaletica stradale.

#### 01.07.03.A02 Visibilità insufficiente

Visibilità insufficiente dei segnali per perdita di consistenza dei materiali costituenti e per effetto di alterazioni cromatiche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.07.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo generale rispetto alla disposizione degli elementi complementari ed alla loro visibilità in considerazione delle caratteristiche stradali.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Disposizione errata*; 2) *Visibilità insufficiente*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.07.03.I01 Ripristino elementi

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle corrette disposizioni degli elementi in funzione della segnaletica stradale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Segnali luminosi particolari

Unità Tecnologica: 01.07

Dispositivi per il controllo del traffico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.07.04.R01 Conformità alla circolazione stradale

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I segnali luminosi particolari dovranno essere installati in conformità alle norme e leggi della circolazione stradale.

##### **Prestazioni:**

I segnali luminosi particolari dovranno essere installati secondo i parametri di altezza e distanza in funzione della tipologia ed elemento stradale.

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

In particolare vanno rispettati i seguenti parametri:

- le dimensioni, i colori e le forme dei segnali a messaggio variabile devono essere quelli della corrispondente segnaletica verticale, anche se realizzati per punti od in maniera discontinua;
- i segnali luminosi a messaggio variabile devono essere visibili in qualunque situazione di luce d'ambiente e non devono provocare fenomeni di abbagliamento;
- le colonnine luminose a luce gialla fissa devono avere una altezza non inferiore ad un metro e devono essere riservate esclusivamente per indicare la presenza di salvagente, di isole di traffico per canalizzazione o per spartitraffico; esse possono essere integrate con luci semaforiche gialle lampeggianti e con applicazioni rifrangenti, oltre ai segnali di prescrizione necessari;
- è vietata l'installazione di colonnine luminose a luce gialla in corrispondenza degli accessi alle stazioni di rifornimento di carburante e di servizio;
- le colonnine o gli altri dispositivi luminosi posti per indicare l'accesso di stazioni di rifornimento devono essere colorati a strisce orizzontali bianche e azzurre;
- i bordi della carreggiata e le strisce continue di corsia o di mezzzeria possono essere evidenziati mediante appositi dispositivi, a luce propria fissa, incassati nella carreggiata e rivolti verso la direzione di provenienza dei veicoli, dello stesso colore della corrispondente segnaletica orizzontale;
- il perimetro delle testate dei salvagente, delle isole di canalizzazione e simili può anche essere segnalato mediante dispositivi a luce propria gialla fissa o a luce riflessa gialla, applicati sulla parte verticale delle cordolature di contorno;
- i delineatori di margine luminosi devono essere a luce fissa, con gli stessi colori dei delineatori normali di margine e installati con le stesse modalità. Non devono provocare abbagliamento.

*Riferimenti normativi:*

Legge 7.12.1999, n. 472; D.P.R. 16.12.1992, n. 495.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.07.04.A01 Depositi superficiali

Depositi superficiali di polveri ed incrostazioni derivanti da agenti atmosferici e gas di scarico.

#### 01.07.04.A02 Rottura

Rotture di parti o elementi costituenti.

#### 01.07.04.A03 Variazioni sagoma

Variazione della sagoma originaria in relazione a traumi o eventi esterni.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.07.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale dei segnali luminosi anche in funzione della segnaletica stradale. Verificare l'assenza di eventuali anomalie (depositi, rottura di elementi, ecc.)

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi superficiali*; 2) *Rottura*; 3) *Variazioni sagoma*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**01.07.04.I01 Ripristino delle condizioni**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle condizioni di utilizzo rispetto alle condizioni ambientali di impiego.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Gallerie

Strutture a protezione di passaggi stradali, ferroviari, ecc., realizzate generalmente per superare, mediante trafori e/o opere di contenimento, barriere naturali, zone urbane, ecc.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.08.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le gallerie devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni variano in funzione dei tipi e delle caratteristiche delle strade servite.

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

Valgono i seguenti parametri di riferimento:

- Per le strade di tipo A, B e D con carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico bisogna prevedere gallerie a doppio foro;
- Per il tipo A le carreggiate e le banchine in sinistra e le corsie di emergenza o banchine in destra, saranno mantenute con le dimensioni uguali a quelle esterne;
- Sul lato destro la corsia di emergenza sarà delimitata da un profilo ridirettivo addossato al piedritto. In modo analogo per la banchina in sinistra;
- Per il tipo B, le carreggiate, le banchine in sinistra e in destra hanno le stesse dimensioni di quelle esterne;
- Per il tipo D dovrà prevedersi un marciapiede, su ciascuna delle due carreggiate, affiancato alla banchina destra, con una larghezza non minore di metri 1,50;
- Per i tipi E ed F, come per il tipo D. I marciapiedi dovranno essere rialzati e delimitati verso le banchine da un ciglio sagomato di altezza non superiore a 15 cm senza dispositivi di ritenuta non invalicabili;
- L'altezza libera nelle gallerie, misurata sulla verticale da un punto della piattaforma, non deve essere inferiore a metri 4,80;
- Nel caso di controsolfitti o intradossi piani (gallerie in artificiale) o in presenza di apparecchi sospesi, il franco minimo non deve essere inferiore a metri 5,00. salvo i casi di strade con traffico selezionato con altezza di sagoma limite ridotta;
- Per gallerie con lunghezza superiore a 1000 m vanno previste piazzole con dimensioni minime di 45,00 X 3,00 m poste a distanza di 600 m per ogni senso di marcia. Nel caso di gallerie, con doppio senso di marcia, le piazzole vanno sfalsate;
- Per gallerie a doppio fornice vanno previsti collegamenti pedonali ogni 300 m e con collegamenti a servizio del passaggio di veicoli di soccorso e/o servizio ogni 900 m.

##### *Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

#### 01.08.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.

##### **Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

##### **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

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.08.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.

**Prestazioni:**

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.08.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.

**Prestazioni:**

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.08.R05 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

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.08.R06 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.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.08.R07 Demolizione selettiva**

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

**Prestazioni:**

In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; UNI EN ISO 14688-1; UNI EN 13285; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.08.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

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**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.

---

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.08.01 Canalette
- 01.08.02 Marciapiedi di servizio
- 01.08.03 Rivestimenti
- 01.08.04 Segnaletica di sicurezza
- 01.08.05 Segnaletica stradale
- 01.08.06 Sistema di aerazione
- 01.08.07 Sistema di illuminazione
- 01.08.08 Sistema di sicurezza

## Canalette

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.01.A01 Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.08.01.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

#### 01.08.01.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### 01.08.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

#### 01.08.01.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.08.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.01.I01 Ripristino canalizzazioni

*Cadenza: ogni mese*

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Marciapiedi di servizio

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

I marciapiedi di servizio sono generalmente utilizzati per il transito dei pedoni o degli utenti delle strade in caso di avaria degli autoveicoli. Essi vengono generalmente realizzati affiancati alle banchine.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.08.02.R01 Conformazione geometrica

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I marciapiedi di servizio dovranno essere realizzati in modo conforme alle norme stradali.

##### **Prestazioni:**

I marciapiedi di servizio dovranno essere dimensionati in modo da garantire l'accessibilità e l'uso da parte degli utenti.

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

Valgono i seguenti parametri minimi:

- tipo D: dovrà prevedersi un marciapiede, su ciascuna delle due carreggiate, affiancato alla banchina destra, con una larghezza non minore di metri 1,50;
- tipi E ed F, come per il tipo D. I marciapiedi dovranno essere rialzati e delimitati verso le banchine da un ciglio sagomato di altezza non superiore a 15 cm senza dispositivi di ritenuta non invalicabili.

##### *Riferimenti normativi:*

Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.02.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.08.02.A02 Deposito

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

#### 01.08.02.A03 Distacco

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

#### 01.08.02.A04 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 01.08.02.A05 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

#### 01.08.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.02.C01 Controllo pavimentazione

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.

- Requisiti da verificare: 1) *Conformazione geometrica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Deposito;* 3) *Distacco;* 4) *Mancanza;* 5) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.08.02.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.08.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni settimana*

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale ed alla pavimentazione in uso.

### **01.08.02.I02 Riparazione pavimentazione**

*Cadenza: quando occorre*

Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Rivestimenti

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

Sono rappresentati dagli strati funzionali di finitura della struttura. Possono essere costituiti da materiali diversi: cemento a vista tinteggiato, rivestimenti metallici e elementi prefabbricati. Una delle funzioni principali è quella di contribuire all'illuminazione artificiale della galleria, oltre che assicurare un aspetto uniforme.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.08.03.A01 Deposito superficiale

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

#### 01.08.03.A02 Distacco

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

#### 01.08.03.A03 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

#### 01.08.03.A04 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### 01.08.03.A05 Presenza di vegetazione

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

#### 01.08.03.A06 Basso grado di riciclabilità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie nelle pareti e lungo i rivestimenti (fessurazioni, esposizione dei ferri di armatura, presenza di vegetazione, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Penetrazione di umidità; 5) Presenza di vegetazione.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.08.03.C02 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.03.I01 Pulizia delle superfici

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.08.03.I02 Ripristino degli strati protettivi

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Segnaletica di sicurezza

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

In galleria la segnaletica di sicurezza svolge il ruolo di prevenzione degli infortuni, nella tutela della salute e per affrontare situazioni di emergenza inerenti ad eventi stradali. La segnaletica di sicurezza trasmette mediante un segnale di sicurezza, tradotto in simbologie e colori appropriati, delle indicazioni in rapporto alle probabili situazioni di pericolo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.04.A01 Usura segnaletica

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici disgreganti.

#### 01.08.04.A02 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### 01.08.04.A03 Basso grado di riciclabilità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.04.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei cartelli segnaletici e dei relativi sostegni nonché gli ancoraggi e fissaggi annessi. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie (colore di sicurezza; colore di contrasto; ecc.) anche in funzione del grado di visibilità. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, in casi di emergenza, ecc.).

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

#### 01.08.04.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### 01.08.04.C03 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.04.I01 Ripristino elementi usurati

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione ed integrazione degli elementi usurati della segnaletica di sicurezza con elementi analoghi così come previsto dalle norme di riferimento. Rimozione del vecchio segnale (palo, cartello, ecc.) e del relativo basamento e ricostituzione dello stesso. Riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione con il resto della segnaletica.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Segnaletica stradale

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

La segnaletica stradale in galleria può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada, da inserti catarifrangenti sulle delimitazioni, da segnali posti su sostegni, da segnalatori ottici, ecc.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.05.A01 Usura segnaletica

I cartelli segnaletici stradali perdono consistenza per la perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici disgreganti.

#### 01.08.05.A02 Basso grado di riciclabilità

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

#### 01.08.05.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale della segnaletica stradale, del grado di usura e del corretto posizionamento degli stessi.

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

#### 01.08.05.C02 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

#### 01.08.05.C03 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.05.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino della segnaletica e sostituzione degli elementi usurati. In ogni caso è opportuno attenersi scrupolosamente alle norme del codice stradale e alle condizioni ambientali.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Sistema di aerazione

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

I sistemi di aerazione consentono di migliorare le condizioni di ricambio d'aria all'interno delle gallerie. Essi possono essere dei sistemi a ventilatori posti in serie lungo i tracciati stradali o in casi particolari (lungi trafori, traffico intenso e caotico, ecc.) veri e propri sistemi di trattamento e di condizionamento dell'aria.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.08.06.A01 Filtraggio insufficiente

Filtraggio dell'aria insufficiente in relazione al numero di elementi predisposti.

#### 01.08.06.A02 Temperature elevate

Condizioni di temperature superiori ai 25 °C dovute a cause diverse.

#### 01.08.06.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### 01.08.06.A04 Basso grado di riciclabilità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale degli elementi costituenti gli impianti di aerazione. Verifica del perfetto funzionamento di ventilatori e dei sistemi di trattamento aria. Controllare il dimensionamento e la proporzione degli elementi in funzione dei volumi serviti. Controllo degli agganci a parete e delle perfette inclinazioni ed orientamenti degli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Filtraggio insufficiente*; 2) *Temperature elevate*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.08.06.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### 01.08.06.C03 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.06.I01 Ripristino agganci

*Cadenza: ogni anno*

Ripristino degli agganci e dei sistemi di fissaggio a parete. Sostituzione di elementi difettosi e/o usurati con altri analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.08.06.I02 Sostituzione filtri

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sostituzione dei filtri di aerazione e rimozione di depositi eventuali negli spazi di alloggio.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Sistema di illuminazione

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

I sistemi di illuminazione artificiale consentono di mantenere all'interno della galleria, condizioni sufficienti di visibilità per consentire agli utenti la circolazione stradale in sicurezza. I sistemi di illuminazione in galleria sono generalmente controllati da centrali di telecontrollo posti in prossimità delle stesse.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.08.07.A01 Avarie

Guasti ed avarie alle centrali di telecontrollo con conseguenti alterazioni delle intensità luminose.

#### 01.08.07.A02 Opacizzazione

Opacizzazione degli elementi per depositi di polveri derivanti dai gas di scarico e da agenti atmosferici.

#### 01.08.07.A03 Basso grado di riciclabilità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare il corretto funzionamento dei corpi illuminanti. Verifica degli ancoraggi a parete. Verifica della perfetta visibilità in relazione allo stato del rivestimento delle pareti e del sistema di illuminazione artificiale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Avarie*; 2) *Opacizzazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.08.07.C02 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.07.I01 Pulizia fari

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia dei fari illuminanti e rimozione di depositi dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.08.07.I02 Sostituzione corpi illuminanti

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei corpi illuminanti secondo la durata/ore prevista.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Sistema di sicurezza

Unità Tecnologica: 01.08

Gallerie

I sistemi di sicurezza (spazi ed uscite, antincendio, sorveglianza, telecontrollo, telecomunicazione, ecc.) hanno la funzione di poter gestire, in caso di eventi in emergenza, le fasi di intervento e prevenzione (evacuazioni, soccorsi, ecc.) ai fini della incolumità di persone, animali e cose.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.08.08.A01 Avarie spie segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie luminose ed acustiche per motivi diversi.

#### 01.08.08.A02 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a guasti delle spie luminose.

#### 01.08.08.A03 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

#### 01.08.08.A04 Basso grado di riciclabilità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.08.C01 Aggiornamento punti di sicurezza

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Aggiornamento*

Aggiornamento del quadro di controllo in funzione dei punti di sicurezza.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del pannello di segnalazione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### 01.08.08.C02 Controllo segnalazioni

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo e verifica del perfetto funzionamento delle spie luminose e/o acustiche. Controllo della disposizione dei sistemi di sicurezza.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Avarie spie segnalazione;* 2) *Perdite di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### 01.08.08.C03 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.08.I01 Integrazione

*Cadenza: ogni mese*

Integrazione dei sistemi di sicurezza con relativa segnaletica.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.08.08.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di spie luminose in funzione del grado di usura e della durata media.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Barriere antirumore**

Si tratta di ostacoli (naturali o artificiali) realizzati per la difesa dal rumore da traffico stradale. Essi sono sufficientemente opachi al suono e vengono situati fra la sorgente di rumore e l'ascoltatore in maniera tale da intercettare il raggio sonoro diretto. In tal modo l'energia acustica trasmessa all'ascoltatore avviene, in misura ridotta, per diffrazione delle onde sonore. Più precisamente appartengono alla famiglia degli interventi "passivi".

Il gestore dell'infrastruttura dovrà garantire la manutenzione delle opere di mitigazione acustica provvedendo a sostituire quelle danneggiate o deteriorate con altre di prestazioni acustiche non inferiori, in modo da garantire il perdurare nel tempo dell'azione mitigante.

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

---

- 01.09.01 Barriere trasparenti
- 01.09.02 Pannelli metallici

## Barriere trasparenti

Unità Tecnologica: 01.09

Barriere antirumore

Le barriere sono realizzate mediante l'impiego di lastre in vetro temprato stratificato (spessore non inf. a 12 mm); policarbonato (ad alta resistenza ai raggi UV e con spessore minimo di 8 mm); metacrilato (di tipo colato antiurto con spessore minimo di 15 mm). Esse vengono assemblate lungo le zone d'uso con le strutture portanti mediante guarnizioni elastiche. I pannelli vengono generalmente installati su montanti di acciaio con profili regolari o scatolari e fissati al suolo mediante tirafondi e/o elementi ad espansione su plinti o cordoli. Il loro impiego riduce al minimo l'impatto visivo con l'ambiente circostante.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.09.01.A01 Depositi superficiali

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie con relativa perdita di trasparenza del pannello.

#### 01.09.01.A02 Frantumazione

Riduzione della lastra dell'elemento trasparente in frammenti per cause traumatiche.

#### 01.09.01.A03 Perdita di trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità dell'elemento a causa dell'azione di agenti esterni.

#### 01.09.01.A04 Riflessi ottici

Riflessi ottici dovuti al posizionamento degli elementi in modo non idoneo rispetto alle condizioni di soleggiamento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.09.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato delle barriere e delle superfici in uso. Verifica del posizionamento in funzione di eventuali fenomeni di riflessi ottici. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi superficiali*; 2) *Frantumazione*; 3) *Perdita di trasparenza*; 4) *Riflessi ottici*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.09.01.C02 Verifica strumentale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Verifica*

Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.09.01.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia e rimozione di eventuali macchie e depositi lungo le superfici in uso mediante l'uso di prodotti detergenti ed attrezzatura idonea.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.09.01.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di eventuali lastre danneggiate da urti di origine esterna o altre cause, con altri elementi di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Pannelli metallici

Unità Tecnologica: 01.09

Barriere antirumore

Le barriere metalliche sono realizzate mediante scatolari in acciaio o in alluminio contenenti materiale fonoassorbente (fibre minerali o di vetro ad alta densità 100-150 kg/m<sup>3</sup>). In genere le superfici rivolte verso la sorgente di rumore presentano forature (nell'ordine del 40-50 % della superficie utile) per aumentare l'assorbimento. Inoltre esse vanno opportunamente protette dagli agenti atmosferici (pioggia, polvere, ecc.) mediante tessuti idrorepellenti che impediscono l'assorbimento di acqua e il relativo sfibramento. I pannelli vengono generalmente installati su montanti di acciaio con profili regolari e fissati al suolo mediante tirafondi e/o elementi ad espansione su plinti o cordoli.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.09.02.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### 01.09.02.A02 Assorbimento eccessivo di acqua

Assorbimento eccessivo di acqua e relativo sfibramento del materiale fonoassorbente.

#### 01.09.02.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.09.02.A04 Instabilità dei montanti

instabilità dei montanti per cedimento a carico dei sistemi di aggancio (elementi ad espansione a fisher) o di plinti e/o cordoli di fondazione.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.09.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato delle barriere e degli elementi in uso. Verificare l'assenza di acqua di ristagno all'interno del materiale isolante. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Assorbimento eccessivo di acqua*; 3) *Corrosione*; 4) *Instabilità dei montanti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.09.02.C02 Verifica strumentale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Verifica*

Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.09.02.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Sistemi di isolamento per infrastrutture

Essi rappresentano l'insieme degli elementi con funzione di riduzione del rumore immesso dalle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, ecc.) verso i ricettori presenti nell'area di territorio disturbata. Gli interventi sono diretti alla riduzione dell'energia sonora del suono che si propaga per via aerea verso i ricettori.

In particolare, le barriere acustiche vengono utilizzate per la riduzione del rumore immesso dalle infrastrutture di trasporto. Esse rappresentano un ostacolo fisico alla propagazione del rumore dalla sorgente S al punto di ricezione R. In fase progettuale vengono definite le caratteristiche dimensionali (sviluppi in altezza, lunghezza e forma) e fisiche (materiali costituenti i pannelli) degli elementi costituenti.

L'attenuazione prodotta dall'inserimento della barriera è dovuto alla propagazione aerea ed è correlata ai meccanismi fisici di trasmissione e diffrazione del raggio sonoro. Si hanno dunque due contributi essenziali:

- una attenuazione per diffrazione: ossia l'aliquota di energia sonora che scavalca la barriera e/o che defluisce ai suoi lati, viene quantificata in considerazione di fattori come le dimensioni fisiche della barriera (altezza rispetto al piano stradale, distanza dalla sorgente, distanza dal punto di ricezione, altezza del punto di ricezione rispetto al piano stradale, spessore della barriera) mentre risulta indipendente dalle caratteristiche acustiche di isolamento;
- attenuazione per trasmissione: ossia l'aliquota di energia sonora che attraversa la barriera acustica risulta calcolabile, conoscendo le caratteristiche di isolamento acustico dei pannelli. In genere questo valore nel calcolo dell'attenuazione complessiva della barriera si ritiene trascurabile.

Il gestore dell'infrastruttura dovrà garantire la manutenzione delle opere di mitigazione acustica provvedendo a sostituire quelle danneggiate o deteriorate con altre di prestazioni acustiche non inferiori, in modo da garantire il perdurare nel tempo dell'azione mitigante.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.10.R01 Attenuazione del rumore

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le barriere dovranno attenuare i rumori immessi dalle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, ecc.) verso i ricettori presenti nell'area di territorio disturbata.

##### **Prestazioni:**

I calcoli dei contributi all'attenuazione complessiva si riferiscono sempre a condizioni meteorologiche standard, e cioè assenza di vento ed assenza di gradienti termici con l'altezza. La differenza dei livelli sonori rilevabili in un punto, con e senza barriera acustica, in presenza di terreno riflettente, è indicata come perdita di inserzione IL (ovvero attenuazione prodotta dalla barriera) ed è il termine che definisce e quantifica l'abbattimento del rumore prodotto dalla barriera stessa.

Att. = IL = Leq,b – Leq,g

dove:

Leq,b = è il livello di pressione sonora con la barriera e l'effetto del terreno presente

Leq,g = è il livello di pressione sonora dovuto all'effetto del solo terreno senza la barriera trascurabile

il dimensionamento ed il calcolo delle barriere deve tenere conto dello spettro del rumore del traffico in quanto le attenuazioni sono in funzione della frequenza.

Per il calcolo di una barriera si definiscono le seguenti grandezze:

Sorgente S = hS: altezza, in metri

Sorgente S = dS: distanza dalla barriera, in metri

Barriera B = hB: Altezza, in metri

Ricevitore R = hR: Altezza, in metri

Ricevitore R = dR: Distanza dalla barriera, in metri

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

I risultati per bande di ottava dovranno rispettare circa i valori nella seguente tabella:

Frequenze Hz	Senza barriera dB	Con barriera dB	potere fonoisolante minimo
63	46.6	41.8	14.0
125	51.3	46.3	14.3
250	58.4	52.9	14.7
500	65.2	58.9	15.5

In particolare i dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale dovranno rispettare i metodi di prova per la determinazione della prestazione acustica e delle caratteristiche intrinseche di assorbimento acustico, di cui alla UNI EN 1793-1.

*Riferimenti normativi:*

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (GU n.254 del 30-10-1995 - Suppl. Ordinario n. 125); UNI EN 1793-1-2-5-6; UNI EN 1794-1-2; UNI EN 14388; UNI EN 14389-1-2; UNI/TR 11338; ISO 9613-1-2.

#### 01.10.R02 Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

---

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.10.R03 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

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**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.

---

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.10.R04 Protezione degli spazi interni da fonti di rumore**

*Classe di Requisiti: Benessere acustico degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Benessere acustico degli spazi interni in relazione alla localizzazione degli stessi rispetto a fonti di rumore.

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'organizzazione più idonea degli spazi interni, in relazione alle sorgenti di rumore esterne presenti nell'area circostante gli stessi.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire il rispetto dei limiti di livello di rumore ambientale stabiliti dalla normativa vigente (Legge Quadro sull'inquinamento acustico, Legge 26 ottobre 1995 n. 447) in funzione del periodo diurno e notturno e della classe di destinazione d'uso del territorio (DPCM Sorgenti sonore 14.11.97).

---

*Riferimenti normativi:*

Legge 26.10.95, n.447; DPCM Sorgenti sonore 14.11.97; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

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

- ° 01.10.01 Barriere antirumore in legno

## Barriere antirumore in legno

Unità Tecnologica: 01.10

Sistemi di isolamento per infrastrutture

Si tratta di barriere antirumore in legno montate su struttura in profili HE di acciaio muniti di idonei dispositivi per l'aggancio alle fondazioni murarie. I pannelli fonoisolanti interni sono formati generalmente da uno scatolato in legno imbottito con lana di roccia ad alta densità e rete di contenimento a vista sul lato fonoassorbente.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.10.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### 01.10.01.A02 Instabilità dei montanti

Instabilità dei montanti per cedimento a carico dei sistemi di aggancio (elementi ad espansione a fisher) o di plinti e/o cordoli di fondazione.

#### 01.10.01.A03 Perdita di materiale fonoassorbente

Perdita di materiale fonoassorbente posto all'interno della struttura in seguito ad azioni esterne (impatti, vento, ecc).

#### 01.10.01.A04 Impatto rilevante sul sistema naturalistico

Impatto rilevante sul sistema naturalistico dovuto all'inserimento nell'ambiente di elementi non idonei.

#### 01.10.01.A05 Basso grado di riciclabilità

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

#### 01.10.01.A06 Inquinamento acustico

Inquinamento acustico dovuto ad emissioni sonore a carico di ricettori sensibili.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.10.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Instabilità dei montanti*; 3) *Perdita di materiale fonoassorbente*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.10.01.C02 Verifica strumentale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Verifica*

Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.

- Requisiti da verificare: 1) *Attenuazione del rumore*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di materiale fonoassorbente*.
- Ditte specializzate: *Tecnico competente in acustica ambientale*.

#### 01.10.01.C03 Controllo dell'impatto minimo sul sistema naturalistico (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

#### 01.10.01.C04 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **01.10.01.C05 Controllo delle fonti di rumore (CAM)**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllo delle fonti di rumore mediante strumentazione idonea. In particolare nei pressi di ricettori sensibili che possono essere situati nei pressi di infrastrutture e/o altre fonti rumorose.

- Requisiti da verificare: *1) Protezione degli spazi interni da fonti di rumore.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Inquinamento acustico.*
- Ditte specializzate: *Tecnico competente in acustica ambientale.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.10.01.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# **INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico realizzando interventi di consolidamento, interventi antiersivi e di riprodurre ecosistemi simili ai naturali.

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 02.01 Opere di ingegneria naturalistica
- ° 02.02 Aree a verde

## Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinata ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antiersivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità. I campi di intervento sono: a) consolidamento dei versanti e delle frane; b) recupero di aree degradate; c) attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.; d) inserimento ambientale delle infrastrutture. Le finalità degli interventi sono: a) tecnico-funzionali; b) naturalistiche; c) estetiche e paesaggistiche; d) economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie flogistiche da utilizzare.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.

**Prestazioni:**

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

*Riferimenti normativi:*

-Legge 23 marzo 2001 n. 93 "Disposizioni in campo ambientale"; -D.M. 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale"; -D.P.G.R. CAMPANIA 22 luglio 2002 n. 574 "Emanazione regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica".

#### 02.01.R02 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

-Legge 23 marzo 2001 n. 93 "Disposizioni in campo ambientale"; -D.M. 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale"; -D.P.G.R. CAMPANIA 22 luglio 2002 n. 574 "Emanazione regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica".

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.01.01 Geogriglie o georeti
- 02.01.02 Rivestimento vegetativo normale
- 02.01.03 Gabbionate

## Geogriglie o georeti

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.01.R01 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 30 e 1000 kN/m.

*Riferimenti normativi:*

Legge 23.3.2001, n. 93; D.P.G.R. Campania 22.7.2002, n. 574.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle geogriglie.

#### 02.01.01.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

#### 02.01.01.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

#### 02.01.01.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geogriglie.

#### 02.01.01.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

#### 02.01.01.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la geogriglia quali terreno, radici, ecc..

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

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

• Ditte specializzate: *Giardinieri*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.I01 Diradamento

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eeguire un diradamento dei salici piantati sulla geogriglia o georete.

• Ditte specializzate: *Giardinieri*.

#### 02.01.01.I02 Registrazione picchetti

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

### **02.01.01.I03 Semina**

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la semina della superficie della geogriglia o georete

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### **02.01.01.I04 Taglio**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eeguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

## Rivestimento vegetativo normale

Unità Tecnologica: 02.01  
Opere di ingegneria naturalistica

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.02.R01 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le reti utilizzate devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 27 e 65 kN/m.

*Riferimenti normativi:*

Legge 23.3.2001, n. 93; D.P.G.R. Campania 22.7.2002, n. 574.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 02.01.02.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie del rivestimento vegetativo.

#### 02.01.02.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

#### 02.01.02.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

#### 02.01.02.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura del rivestimento vegetativo.

#### 02.01.02.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

#### 02.01.02.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la superficie del rivestimento vegetativo quali terreno, radici, ecc..

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.02.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

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

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.02.I01 Diradamento

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla superficie del rivestimento vegetativo.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

#### 02.01.02.I02 Registrazione picchetti

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### **02.01.02.I03 Semina**

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la semina della superficie del rivestimento vegetativo.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### **02.01.02.I04 Taglio**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eeguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

## Gabbionate

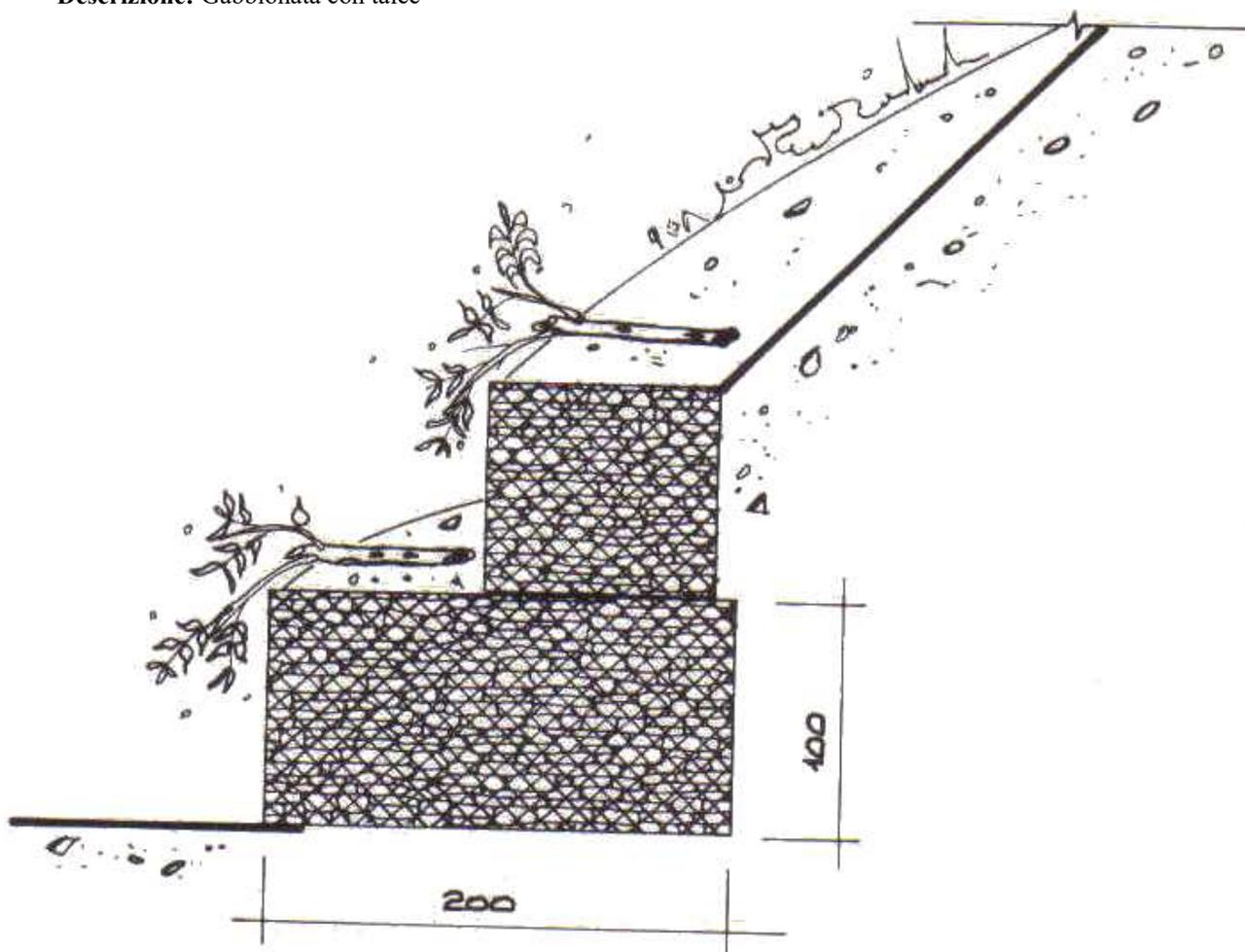
Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

### DOCUMENTAZIONE DELL'ELEMENTO

Documento: Gabbionata con talee

Descrizione: Gabbionata con talee



### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.03.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### 02.01.03.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

#### 02.01.03.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

#### 02.01.03.A04 Patina biologica

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

#### 02.01.03.A05 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

### **02.01.03.A06 Rotture**

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza alla trazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Patina biologica*; 5) *Perdita di materiale*; 6) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.03.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **02.01.03.I02 Sistemazione gabbioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: a) ossigenazione dell'aria; b) assorbimento del calore atmosferico; c) barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.02.R01 Integrazione degli spazi

*Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.

##### **Prestazioni:**

La distribuzione e la piantumazione di prati, piante, siepi, alberi, arbusti, ecc. deve essere tale da integrarsi con gli spazi in ambito urbano ed extraurbano.

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

- Si devono prevedere almeno 9 m<sup>2</sup>/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;
- Le superfici permeabili ( percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m<sup>2</sup>.

##### *Riferimenti normativi:*

-Legge 18.6.1931 n.987; -D.P.R. 14.4.1993; -D.M. 2.4.1968 n.1444; -D.M. 3.9.1987 n.412; -D.M. 23.12.1991; -Capitolati Speciali Opere a verde; -Regolamenti Edilizi Comunali locali; -Strumenti urbanistici locali; -UNI 8617; -UNI EN 13556.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.02.01 Alberi
- 02.02.02 Altre piante
- 02.02.03 Arbusti e cespugli
- 02.02.04 Ghiaia e pietrisco
- 02.02.05 Sementi
- 02.02.06 Siepi
- 02.02.07 Substrato di coltivazione
- 02.02.08 Tappeti erbosi
- 02.02.09 Terra di coltivo

## Alberi

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.01.A01 Crescita confusa

Crescita sproporzionata (chioma e/o apparato radici) rispetto all'area di accoglimento.

#### 02.02.01.A02 Malattie a carico delle piante

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della cortecce, nelle piante di alto fusto.

#### 02.02.01.A03 Presenza di insetti

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.

- Requisiti da verificare: 1) *Integrazione degli spazi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Crescita confusa;* 2) *Presenza di insetti.*
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

#### 02.02.01.C02 Controllo malattie

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.01.I01 Concimazione piante

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

#### 02.02.01.I02 Potatura piante

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

#### 02.02.01.I03 Trattamenti antiparassitari

*Cadenza: quando occorre*

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

precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Altre piante

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.02.A01 Crescita confusa

Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento.

#### 02.02.02.A02 Malattie a carico delle piante

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie.

#### 02.02.02.A03 Presenza di insetti

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

#### 02.02.02.A04 Terreno arido

L'aridità del terreno, spesso per mancanza di acqua, si manifesta con spaccature e lesioni degli strati superficiali e con il deperimento della vegetazione esistente.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.

- Requisiti da verificare: 1) *Integrazione degli spazi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Crescita confusa;* 2) *Terreno arido.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

#### 02.02.02.C02 Controllo malattie

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Malattie a carico delle piante;* 2) *Presenza di insetti.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.02.I01 Concimazione piante

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

#### 02.02.02.I02 Potatura piante

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### **02.02.02.I03 Trattamenti antiparassitari**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Arbusti e cespugli

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.03.A01 Crescita confusa

Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento.

#### 02.02.03.A02 Malattie a carico delle piante

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della corteccia.

#### 02.02.03.A03 Presenza di insetti

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.

- Requisiti da verificare: 1) *Integrazione degli spazi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Crescita confusa.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Giardiniere.*

#### 02.02.03.C02 Controllo malattie

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Malattie a carico delle piante;* 2) *Presenza di insetti.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.03.I01 Concimazione piante

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

#### 02.02.03.I02 Potatura piante

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

#### 02.02.03.I03 Trattamenti antiparassitari

*Cadenza: quando occorre*

Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli

organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Ghiaia e pietrisco

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**02.02.04.A01 Granulometria irregolare**

Granulometria e consistenza del materiale irregolare rispetto ai diametri standard.

**02.02.04.A02 Mancanza**

Mancanza di materiale lungo le superfici di distribuzione.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**02.02.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllo della granulometria del materiale. Verificare la corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Granulometria irregolare*; 2) *Mancanza*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**02.02.04.I01 Ridistribuzione materiale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Provvedere alla corretta ridistribuzione e costipamento del materiale, di analoghe caratteristiche, lungo le zone sprovviste e/o comunque carenti.

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

## Sementi

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**02.02.05.A01 Assenza di etichettatura**

Assenza o insufficienti informazioni su caratteristiche e modalità d'uso del prodotto.

**02.02.05.A02 Prodotto scaduto**

Utilizzo del prodotto oltre la data utile indicata sulle confezioni.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**02.02.05.C01 Controllo prodotto**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllo delle indicazioni riportate circa l'utilizzo delle sementi e le caratteristiche (grado di purezza, germinabilità, ecc.) dei prodotti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Assenza di etichettatura*; 2) *Prodotto scaduto*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**02.02.05.I01 Etichettatura**

*Cadenza: quando occorre*

Etichettatura e differenziazione delle diverse sementi, a secondo dell'uso, per tipologia, stagione e delle date di scadenza.

- Ditte specializzate: *Giardinieri*.

## Siepi

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.06.A01 Crescita confusa

Crescita sproporzionata delle sagome a siepi rispetto all'area e agli spazi di accoglimento.

#### 02.02.06.A02 Malattie a carico delle piante

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della cortecce.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Crescita confusa*; 2) *Malattie a carico delle piante*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

#### 02.02.06.C02 Controllo malattie

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo periodico delle siepi al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Malattie a carico delle piante*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.06.I01 Eliminazione vegetazione

*Cadenza: ogni 4 mesi*

Eliminazione della vegetazione spontanea e/o infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) in modo manuale o mediante l'impiego di diserbanti disseccanti. Vangatura e preparazione del terreno con trattamento di prodotti antigerminanti e rinnovo dello strati di pacciamatura naturale.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

#### 02.02.06.I02 Fertilizzazione

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Fertilizzazione con prodotti idonei (concimi organici-minerali).

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

#### 02.02.06.I03 Irrigazione

*Cadenza: ogni mese*

Innaffiaggio delle siepi, in modo particolare delle zone di nuovo impianto e dei tratti aridi. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere*.

#### 02.02.06.I04 Potatura

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Potatura di contenimento e taglio differenziato, in forma e/o sagoma obbligatoria, a secondo dell'età e specie vegetale.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

## Substrato di coltivazione

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.07.A01 Presenza di agenti patogeni

Presenza di agenti patogeni e/o altre sostanze tossiche nelle diverse composizioni di substrato.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.07.C01 Analisi composizione

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Analisi*

Analisi delle composizioni e qualità del prodotto previa verifica di assenza di agenti patogeni e/o sostanze tossiche.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di agenti patogeni.*
- Ditte specializzate: *Analisti di laboratorio.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.07.I01 Miscelazione prodotti

*Cadenza: quando occorre*

Miscelazione dei prodotti (minerali, vegetali, compost, ecc.) secondo adeguate proporzioni in funzione degli impieghi e delle qualità vegetali da trattare.

- Ditte specializzate: *Giardinieri.*

## Tappeti erbosi

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.08.A01 Crescita di vegetazione spontanea

Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

#### 02.02.08.A02 Prato diradato

Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Aggiornamento*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.08.I01 Fertilizzazione

*Cadenza: ogni settimana*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

#### 02.02.08.I02 Innaffiaggio

*Cadenza: ogni settimana*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

#### 02.02.08.I03 Pulizia

*Cadenza: ogni settimana*

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

- Ditte specializzate: *Generico.*

#### 02.02.08.I04 Ripristino tappeti

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

#### 02.02.08.I05 Taglio

*Cadenza: ogni mese*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

## Terra di coltivo

Unità Tecnologica: 02.02

Aree a verde

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**02.02.09.A01 Presenza di ciottoli e sassi**

Presenza di ciottoli e sassi nella composizione della terra di coltivo.

**02.02.09.A02 Presenza di radici ed erbe**

Presenza di radici ed erbe infestanti nella composizione della terra di coltivo.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**02.02.09.C01 Controllo composizione**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l' assenza di elementi estranei (pietre, sassi , radici, rami, ecc.) e di sostanze tossiche e/o di agenti patogeni. Controllare le informazioni riportate sulle etichettature circa la presenza in proporzione di componenti nutritivi, sostanze organiche, microrganismi essenziali, ecc..

- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di radici ed erbe*; 2) *Presenza di ciottoli e sassi*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**02.02.09.I01 Preparazione terreni**

*Cadenza: quando occorre*

Preparazione dei terreni in uso secondo le caratteristiche organiche-minerali e delle prescrizioni del fornitore in funzione delle varietà vegetali da impiantare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

# STRUTTURE

Le strutture civili rappresentano quelle unità tecnologiche, realizzate con la funzione di resistere alle azioni e ai carichi esterni a cui sono soggette durante il loro ciclo di vita, assicurandone requisiti e livelli prestazionali secondo la normativa e la legislazione vigente. Le strutture possono essere costituite da singoli elementi strutturali e/o dall'unione di più elementi secondo schemi di progetto e di verifica strutturale.

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 03.01 Opere di sostegno e contenimento
- 03.02 Ponti e viadotti
- 03.03 Dispositivi antisismici
- 03.04 Opere di fondazioni profonde
- 03.05 Strutture in elevazione in acciaio
- 03.06 Tombini faunistici e attraversamenti

## Opere di sostegno e contenimento

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.01.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.

**Prestazioni:**

Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

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

*Riferimenti normativi:*

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.01.01 Diaframmi
- 03.01.02 Gabbioni
- 03.01.03 Muro in c.a.
- 03.01.04 Muro di controripa
- 03.01.05 Muro di sottoscarpa
- 03.01.06 Paratie
- 03.01.07 Scatolari
- 03.01.08 Tiranti
- 03.01.09 Palancolate

## Diaframmi

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.01.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.01.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.01.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.01.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.01.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.01.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Lesioni;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.01.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Gabbioni

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.02.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.02.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.02.A03 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.02.A04 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.02.A05 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.02.A06 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Principi di ribaltamento;* 4) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.02.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: a guasto*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Muro in c.a.**

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. Realizzati in elementi prefabbricati.

**ANOMALIE RISCOINTRABILI****03.01.03.A01 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**03.01.03.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

**03.01.03.A03 Distacco**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.01.03.A04 Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.01.03.A05 Fenomeni di schiacciamento**

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

**03.01.03.A06 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

**03.01.03.A07 Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

**03.01.03.A08 Mancanza**

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

**03.01.03.A09 Presenza di vegetazione**

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

**03.01.03.A10 Principi di ribaltamento**

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

**03.01.03.A11 Principi di scorrimento**

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.01.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Distacco;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Mancanza;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento;* 7) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**03.01.03.C02 Controllo strumentale**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:  
-indagini soniche; -misure per trasparenza; -indagini radar; -indagini magnetometriche; -indagini sclerometriche; -carotaggi meccanici e rilievi endoscopici; -prove con martinetti piatti; -prove di taglio sui corsi di malta; -prove dilatometriche.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Distacco*; 2) *Fenomeni di schiacciamento*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Principi di ribaltamento*; 5) *Principi di scorrimento*.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.01.03.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

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

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Muro di controripa

Unità Tecnologica: 03.01

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:

- muratura di pietrame a secco;
- muratura di pietrame con malta;
- muratura di pietrame con ricorsi in mattoni;
- cls.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.04.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.04.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.04.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.04.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.04.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.04.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.04.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.04.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.04.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.04.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.04.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **03.01.04.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Muro di sottoscarpa

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.05.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.05.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.05.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.05.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.05.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.05.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.05.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.05.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.05.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.05.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.05.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.05.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Paratie

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.06.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.06.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.06.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.06.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.06.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.06.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.06.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.06.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.06.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.06.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.06.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.06.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Scatolari

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.07.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.07.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.07.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.07.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.07.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.07.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.07.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.07.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.07.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.07.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.07.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.07.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: a guasto*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Tiranti

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.08.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.08.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.08.A03 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.08.A04 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.08.A05 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.08.A06 Rottura

Rottura dei tiranti con perdita delle funzioni di precompressione degli stessi (sfilatura, sovraccarichi, ecc.).

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Lesioni;* 4) *Principi di ribaltamento;* 5) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.08.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Palancolate

Unità Tecnologica: 03.01

Opere di sostegno e contenimento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.09.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.01.09.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.01.09.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.09.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.01.09.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.09.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.01.09.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.01.09.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### 03.01.09.A09 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.09.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 03.01.09.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.09.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

# Ponti e viadotti

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 03.02.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.

**Prestazioni:**

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 1991; UNI EN 1993.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.02.01 Appoggi
- 03.02.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- 03.02.03 Giunti di dilatazione stradali
- 03.02.04 Impalcati
- 03.02.05 Pile
- 03.02.06 Scalette di servizio
- 03.02.07 Sistemi smaltimento acque
- 03.02.08 Solette
- 03.02.09 Spalle
- 03.02.10 Velette
- 03.02.11 Pacchetti stradali
- 03.02.12 Traversi
- 03.02.13 Diaframmi
- 03.02.14 Impermeabilizzazioni
- 03.02.15 Isolatori

## Appoggi

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.01.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### 03.02.01.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.01.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Invecchiamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.01.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.02.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.02.02.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 03.02.02.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### 03.02.02.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### 03.02.02.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.02.I01 Integrazione

*Cadenza: quando occorre*

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 03.02.02.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Giunti di dilatazione stradali

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.03.A01 Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### 03.02.03.A02 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.03.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado*; 2) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.03.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Impalcati

Unità Tecnologica: 03.02

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

#### 03.02.04.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### 03.02.04.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### 03.02.04.A03 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### 03.02.04.A04 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.02.04.A05 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### 03.02.04.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### 03.02.04.A07 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature;* 2) *Assenza di drenaggio;* 3) *Degrado del cemento;* 4) *Distacco;* 5) *Erosione superficiale;* 6) *Fessurazioni;* 7) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### 03.02.04.C02 Controllo strumentale

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;

- prove dilatometriche;
- misure inclinometriche.
- Anomalie riscontrabili: *1) Fessurazioni.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.02.04.I01 Ripristino del calcestruzzo**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.02.05.A01 Assenza di drenaggio**

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

**03.02.05.A02 Corrosione delle armature**

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

**03.02.05.A03 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

**03.02.05.A04 Degrado del cemento**

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

**03.02.05.A05 Distacco**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.02.05.A06 Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

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

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**03.02.05.A08 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

**03.02.05.A09 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.02.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**03.02.05.C02 Controllo strumentale**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;
- prove dilatometriche;

- misure inclinometriche.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.02.05.I01 Ripristino del calcestruzzo**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
  - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
  - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.
- ed ricostruzione e rinforzo:
- posizionamento dei casseri;
  - incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
  - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Scalette di servizio

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.06.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.02.06.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi costituenti.

#### 03.02.06.A03 Mancanza

Mancanza di parti ed elementi di aggancio.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.06.C01 Controllo della stabilità

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.06.I01 Sostituzione di elementi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di elementi costituenti delle scalette (sistemi di connessione e di aggancio alle strutture - sistemi di protezione, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Sistemi smaltimento acque

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.07.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### 03.02.07.A02 Mancanza elementi

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

#### 03.02.07.A03 Pluviali insufficienti

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

#### 03.02.07.A04 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.07.C01 Controllo funzionalità

*Cadenza: ogni 4 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che 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. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Assenza di drenaggio; 2) Mancanza elementi; 3) Pluviali insufficienti; 4) Rottura.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.07.I01 Ripristino agganci

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Solette

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.08.A01 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### 03.02.08.A02 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### 03.02.08.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.02.08.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature;* 2) *Degrado del cemento;* 3) *Distacco;* 4) *Fessurazioni.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.08.I01 Ripristino del calcestruzzo

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Spalle

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.09.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### 03.02.09.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### 03.02.09.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.02.09.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### 03.02.09.A05 Instabilità dei pendii

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.09.C01 Controllo della stabilità

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

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

- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);
- misure inclinometriche dei pendii;
- centraline di controllo;
- celle di carico;
- sistemi di acquisizione dati;
- sistemi GPS.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità dei pendii.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.09.I01 Ripristino della stabilità

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Velette**

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.02.10.A01 Corrosione**

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

**03.02.10.A02 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**03.02.10.A03 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**03.02.10.A04 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.02.10.C01 Controllo Generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Disgregazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Penetrazione di umidità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.02.10.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Pacchetti stradali

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.02.11.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

**03.02.11.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**03.02.11.C01 Controllo Generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado*; 2) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**03.02.11.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Traversi**

Unità Tecnologica: 03.02

**Ponti e viadotti****ANOMALIE RISCONTRABILI****03.02.12.A01 Corrosione**

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

**03.02.12.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

**03.02.12.A03 Distacco**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.02.12.C01 Controllo Generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacco*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.02.12.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Diaframmi

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

Sono elementi di irrigidimento trasversali situati in corrispondenza delle sezioni di spalle e di pile. La funzione varia a secondo dei casi, in cui sono previsti, il tipo di impalcato è a graticcio e/o a cassone e dalla loro posizione a sezione di spalla e/o sezione di pila. Generalmente sono realizzati con piastre di acciaio opportunamente saldate ed irrigidite.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.13.A01 Corrosione

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

#### 03.02.13.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.02.13.A03 Distacco

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.13.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacco.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.13.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Impermeabilizzazioni

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.14.A01 Degradato chimico - fisico

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

#### 03.02.14.A02 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

#### 03.02.14.A03 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### 03.02.14.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

#### 03.02.14.A05 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### 03.02.14.A06 Sollevamenti

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.14.C01 Controllo Generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Verifica*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Degradato chimico - fisico;* 2) *Distacco;* 3) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 4) *Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni;* 5) *Penetrazione di umidità;* 6) *Sollevamenti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.14.I01 Ripristino

*Cadenza: a guasto*

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Isolatori

Unità Tecnologica: 03.02

Ponti e viadotti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.15.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### 03.02.15.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.15.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Invecchiamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.15.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Dispositivi antisismici

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

---

- 03.03.01 Apparecchi d'appoggio strutturali fissi
- 03.03.02 Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali
- 03.03.03 Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali
- 03.03.04 Giunti sismici
- 03.03.05 Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato

## Apparecchi d'appoggio strutturali fissi

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.01.A01 Perdita di funzionalità dei componenti

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidezza verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### 03.03.01.A02 Rottura dei componenti

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### 03.03.01.A03 Usura dei componenti

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.01.I01 Sostituzione

*Cadenza: a guasto*

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.02.A01 Perdita di funzionalità dei componenti

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidezza verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### 03.03.02.A02 Rottura dei componenti

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### 03.03.02.A03 Usura dei componenti

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.02.I01 Sostituzione

*Cadenza: ogni anno*

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.03.A01 Perdita di funzionalità dei componenti

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### 03.03.03.A02 Rottura dei componenti

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### 03.03.03.A03 Usura dei componenti

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Verifica*

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.03.I01 Sostituzione

*Cadenza: ogni anno*

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Giunti sismici

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.04.A01 Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### 03.03.04.A02 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.04.C01 Controllo Generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità delle strutture contigue.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado*; 2) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.04.I01 Sostituzione

*Cadenza: a guasto*

Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato

Unità Tecnologica: 03.03

Dispositivi antisismici

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.05.A01 Perdita di funzionalità dei componenti

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### 03.03.05.A02 Rottura dei componenti

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### 03.03.05.A03 Usura dei componenti

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.05.I01 Sostituzione

*Cadenza: a guasto*

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## 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)

#### 03.04.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche facenti parte delle opere di fondazioni profonde dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

*Riferimenti normativi:*

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

#### 03.04.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le opere di fondazioni profonde dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

#### 03.04.R03 Resistenza agli attacchi biologici

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le opere di fondazioni profonde costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

**Livello minimo della prestazione:**

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

Classe di rischio 1

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

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;

- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge  
Classe di rischio 3
- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge  
Classe di rischio 4;
- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge  
Classe di rischio 5;
- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

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

*Riferimenti normativi:*

UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI CEN/TS 1099.

### **03.04.R04 Resistenza al gelo**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le opere di fondazioni profonde dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 11417-1/2; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

### **03.04.R05 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.).

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

*Riferimenti normativi:*

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994 UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8; UNI/TR 11634.

### **03.04.R06 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.

**Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse

rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**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

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**03.04.R07 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.

**Prestazioni:**

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**03.04.R08 Recupero ambientale del terreno di sbancamento**

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo attraverso il recupero del terreno di sbancamento.

**Prestazioni:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

*Riferimenti normativi:*

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**03.04.R09 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

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**03.04.R10 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.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 03.04.01 Jet grouting (fondazioni)

## Jet grouting (fondazioni)

Unità Tecnologica: 03.04

Opere di fondazioni profonde

Si tratta di una tecnologia che consiste nell'iniettare, attraverso dei fori aventi piccolo diametro e disposti lungo una batteria di aste infisse nel terreno, volumi controllati di miscele cementizie in particolari tratti di terreno. Uno dei metodi più usati è il cosiddetto "Sistema Monofluido" che consiste nell'iniezione della sola miscela cementizia. In questo modo la disaggregazione del terreno avviene attraverso l'azione della miscela che ricopre funzioni stabilizzatrici. Tale tecnica consente di realizzare colonne con diametro variabile da 400 a 800 mm, in funzione dei parametri progettuali e delle caratteristiche del terreno.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.04.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### 03.04.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.04.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### 03.04.01.A04 Distacco

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

#### 03.04.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.04.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### 03.04.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.04.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### 03.04.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### 03.04.01.A10 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### 03.04.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

#### 03.04.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.04.01.C01 Controllo struttura

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni di calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Non perpendicolarità del fabbricato; 7) Penetrazione di umidità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### 03.04.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.04.01.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Strutture in elevazione in acciaio

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 da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.05.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

#### 03.05.R02 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.).

**Prestazioni:**

Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

**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.

*Riferimenti normativi:*

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 384; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999.

#### 03.05.R03 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

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### 03.05.R04 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.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

*Riferimenti normativi:*

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.05.01 Travi
- 03.05.02 Travature reticolari

## Travi

Unità Tecnologica: 03.05

Strutture in elevazione in acciaio

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidità flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 03.05.01.A01 Corrosione

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.05.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.05.01.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

#### 03.05.01.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

#### 03.05.01.A05 Basso grado di riciclabilità

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

#### 03.05.01.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.05.01.C01 Controllo di deformazioni e/o spostamenti

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazioni e spostamenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### 03.05.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

#### 03.05.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### **03.05.01.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: a guasto*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Travature reticolari

Unità Tecnologica: 03.05

Strutture in elevazione in acciaio

Le travature reticolari sono strutture formate da un insieme di aste (travi) complanari che vengono vincolate ai nodi in modo da realizzare un elemento resistente e indeformabile. Sono costituite da due elementi continui chiamati correnti e da un'anima scomposta in elementi lineari, disposti in verticale ed inclinati. Gli elementi verticali vengono definiti montanti mentre quelli inclinati diagonali. Entrambi gli elementi devono assorbire le sollecitazioni tangenziali che nascono con l'inflessione a carico dei correnti determinandone lo scorrimento relativo di quest'ultimi. In considerazione del meccanismo resistente della struttura reticolare si possono ridurre il numero delle aste e disporle in triangolazioni semplici, con lati e angoli simili per assicurare una uniforme distribuzione degli sforzi. Sono particolarmente adatte per superare luci notevoli. Esistono numerosissimi esempi di travature reticolari, differenti tra di loro per geometria ed equilibrio statico. La loro giunzione avviene attraverso unioni (chiodatura, saldatura, ecc.).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.05.02.A01 Corrosione

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 03.05.02.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 03.05.02.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

#### 03.05.02.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

#### 03.05.02.A05 Basso grado di riciclabilità

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

#### 03.05.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.05.02.C01 Controllo di deformazioni e/o spostamenti

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza agli agenti aggressivi; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### 03.05.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

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

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

#### 03.05.02.C03 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.05.02.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: a guasto*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Tombini faunistici e attraversamenti

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 03.06.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

**Prestazioni:**

Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

*Riferimenti normativi:*

-Legge 5.11.1971 n.1086 (G.U. 21.12.1971 n.321): (Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica); -Legge 2.21974 n.64: (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche); -D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -Circolare 2.2.2009, n. 617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008); -UNI 8290-2; -UNI EN 384; -UNI EN 1356; -UNI EN 12390-1.

STRUTTURE IN CALCESTRUZZO:

-D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -UNI EN 1992 Eurocodice 2.

STRUTTURE METALLICHE:

-D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -UNI 8634; -UNI 9503; -UNI EN 1993 Eurocodice 3; -UNI EN 1999 Eurocodice 9.

STRUTTURE MISTE:

-D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -UNI EN 1994 Eurocodice 4.

STRUTTURE IN LEGNO:

-D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -UNI EN 1995 Eurocodice 5.

### 03.06.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture in sottosuolo dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture in sottosuolo dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

*Riferimenti normativi:*

-Legge 1.3.1968 n.186; -D.M. 22.1.2008 n.37; -D.Lgs 9.4.2008 n.81; -UNI 8290-2; -CEI 1-11; -CEI 11-1; -CEI 11-8; -CEI 64-8; -CEI 81-1; -CEI S.423.

### 03.06.R03 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare al punto 4.1.6.1.3 "Copriferro e interferro" la normativa dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

*Riferimenti normativi:*

-D.Lgs. 2.2.2002 n. 25: (Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro); D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -Circolare 2.2.2009, n. 617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008); -UNI 7699; -UNI 8290-2; -UNI 8403; -UNI 8744; -UNI 8981-7; -UNI 9388; -UNI 9398; -UNI 9535 + FA 1-92; -UNI 9747 +

FA 1-94; -UNI 9944; -UNI 10322.

### 03.06.R04 Resistenza agli attacchi biologici

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

Le strutture in sottosuolo costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

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

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)

CLASSE DI RISCHIO: 1;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 2;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 3;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;

CLASSE DI RISCHIO: 4;

Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 5;

Situazione generale di servizio: in acqua salata;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.

DOVE:

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

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

*Riferimenti normativi:*

-UNI 8290-2; -UNI 8662-1/2/3; -UNI 8789; -UNI 8795; -UNI 8859; -UNI 8940; -UNI 8976; -UNI 9090; -UNI 9092-1; -UNI EN 335-1/2; -UNI EN 1099.

### 03.06.R05 Resistenza al gelo

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

#### **Prestazioni:**

Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

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

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

*Riferimenti normativi:*

-UNI 6395; -UNI 7087; -UNI 8290-2; -UNI 8520-1; -UNI 8981-4; -UNI 9417; -UNI EN 206-1; -UNI EN 771-1; -UNI EN 934; -UNI EN 1328; -UNI EN 12670; -UNI EN 13055-1; -CNR BU 89; -ISO/DIS 4846.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 03.06.01 Strutture di contenimento

◦ 03.06.02 Strutture di fondazione

## Strutture di contenimento

Unità Tecnologica: 03.06

Tombini faunistici e attraversamenti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.06.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

#### 03.06.01.A02 Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

#### 03.06.01.A03 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### 03.06.01.A04 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

#### 03.06.01.A05 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### 03.06.01.A06 Deposito superficiale

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

#### 03.06.01.A07 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### 03.06.01.A08 Distacco

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

#### 03.06.01.A09 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### 03.06.01.A10 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### 03.06.01.A11 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

#### 03.06.01.A12 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 03.06.01.A13 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### 03.06.01.A14 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### 03.06.01.A15 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 03.06.01.A16 Patina biologica

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

### **03.06.01.A17 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### **03.06.01.A18 Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

### **03.06.01.A19 Presenza di vegetazione**

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

### **03.06.01.A20 Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

### **03.06.01.A21 Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.06.01.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Strutture di fondazione

Unità Tecnologica: 03.06

Tombini faunistici e attraversamenti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.06.02.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### 03.06.02.A02 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### 03.06.02.A03 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### 03.06.02.A04 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 03.06.02.A05 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### 03.06.02.A06 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.06.02.I01 Interventi sulle strutture

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 04.01 Impianto elettrico
- 04.02 Impianto di illuminazione

# Impianto elettrico

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 04.01.R01 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### 04.01.R02 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.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### 04.01.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### 04.01.R04 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

#### **04.01.R05 (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.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8.

#### **04.01.R06 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.

**Prestazioni:**

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore, funzionanti ad energia elettrica, devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

#### **04.01.R07 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.01.R08 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.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

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

- ° 04.01.01 Canalizzazioni in PVC
- ° 04.01.02 Quadri di media tensione
- ° 04.01.03 Sezionatore

- 04.01.04 Contattore
- 04.01.05 Fusibili
- 04.01.06 Interruttori
- 04.01.07 Prese e spine
- 04.01.08 Quadri di bassa tensione
- 04.01.09 Relè a sonde
- 04.01.10 Relè termici
- 04.01.11 Trasformatori a secco

## Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.01.R01 Resistenza al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 61386-22; UNEL 37117; UNEL 37118.

#### 04.01.01.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.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 61386-22; UNEL 37117; UNEL 37118.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.01.A01 Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.01.A02 Difetti agli interruttori

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

#### 04.01.01.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.01.01.A04 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 04.01.01.A05 Interruzione dell'alimentazione principale

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

#### 04.01.01.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

#### 04.01.01.A07 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **04.01.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Resistenza meccanica*; 3) *Stabilità chimico reattiva*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori*; 2) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

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

#### **04.01.01.I01 Ripristino grado di protezione**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Quadri di media tensione

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.02.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

#### 04.01.02.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.02.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

#### 04.01.02.A02 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### 04.01.02.A03 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 04.01.02.A04 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### 04.01.02.A05 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.02.A06 Difetti agli interruttori

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

#### 04.01.02.A07 Difetti degli organi di manovra

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

#### 04.01.02.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **04.01.02.A09 Difetti di tenuta serraggi**

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

#### **04.01.02.A10 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **04.01.02.A11 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

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

#### **04.01.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Attitudine a limitare i rischi di incendio;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Anomalie delle batterie;* 6) *Surriscaldamento.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.02.C02 Verifica apparecchiature di taratura e controllo**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura;* 2) *Surriscaldamento.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.02.C03 Verifica batterie**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.02.C04 Verifica delle bobine**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli organi di manovra;* 2) *Difetti agli interruttori.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.02.C05 Verifica interruttori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.

- Requisiti da verificare: 1) *Impermeabilità ai liquidi;* 2) *Isolamento elettrico.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori;* 2) *Difetti di taratura.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

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

#### **04.01.02.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti**

*Cadenza: ogni anno*

Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di

messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.02.I02 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni anno*

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.02.I03 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.02.I04 Sostituzione fusibili**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.02.I05 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Sezionatore

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.03.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.

**Prestazioni:**

I sezionatori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 04.01.03.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 04.01.03.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 04.01.03.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 04.01.03.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.03.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

#### 04.01.03.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

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

#### 04.01.03.A07 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.01.03.A08 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Comodità di uso e manovra;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti ai dispositivi di manovra;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Surriscaldamento;* 5) *Anomalie degli sganciatori.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **04.01.03.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Contattore

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.04.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

#### 04.01.04.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

#### 04.01.04.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

#### 04.01.04.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

#### 04.01.04.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

#### 04.01.04.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

#### 04.01.04.A07 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie della bobina;* 2) *Anomalie del circuito magnetico;* 3) *Anomalie della molla;* 4) *Anomalie delle viti serrafili;* 5) *Difetti dei passacavo;* 6) *Anomalie dell'elettromagnete;* 7) *Rumorosità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 04.01.04.C02 Verifica tensione

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'elettromagnete.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.04.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 04.01.04.I02 Serraggio cavi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 04.01.04.I03 Sostituzione bobina

*Cadenza: a guasto*

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Fusibili

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**04.01.05.A01 Depositi vari**

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

**04.01.05.A02 Difetti di funzionamento**

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronca posa degli stessi sui porta-fusibili.

**04.01.05.A03 Umidità**

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**04.01.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento*; 2) *Depositi vari*; 3) *Umidità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**04.01.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**04.01.05.I02 Sostituzione dei fusibili**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Interruttori

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.06.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.

##### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

##### **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).

*Riferimenti normativi:*

-D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -CEI 23-12; -CEI 23-16.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 04.01.06.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 04.01.06.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 04.01.06.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.06.A05 Difetti agli interruttori

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

#### 04.01.06.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.01.06.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 04.01.06.A08 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione;

5) *Surriscaldamento*; 6) *Anomalie degli sganciatori*.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.01.06.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Prese e spine

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.07.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.

##### **Prestazioni:**

Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedito o ridotta capacità motoria.

##### **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).

*Riferimenti normativi:*

-D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -CEI 23-12; -CEI 23-16.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.07.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 04.01.07.A02 Difetti agli interruttori

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

#### 04.01.07.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 04.01.07.A04 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 04.01.07.A05 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Comodità di uso e manovra;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.07.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti,

apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.08.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

-D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -CEI 17-4; -CEI 17-5; -CEI 17-6; -CEI 17-13; -CEI 17-50.

#### 04.01.08.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

-D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -CEI 17-4; -CEI 17-5; -CEI 17-6; -CEI 17-13; -CEI 17-50.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.08.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### 04.01.08.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### 04.01.08.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

#### 04.01.08.A04 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### 04.01.08.A05 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### 04.01.08.A06 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### 04.01.08.A07 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 04.01.08.A08 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### 04.01.08.A09 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### **04.01.08.A10 Difetti agli interruttori**

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

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

#### **04.01.08.C01 Controllo centralina di rifasamento**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.08.C02 Verifica dei condensatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento;* 2) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.08.C03 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori;* 2) *Anomalie dei magnetotermici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.08.C04 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Anomalie dei magnetotermici;* 3) *Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

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

#### **04.01.08.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.08.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.08.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.08.I04 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Relè a sonde

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.09.A01 Anomalie del collegamento

Difetti di funzionamento del collegamento relè-sonda.

#### 04.01.09.A02 Anomalie delle sonde

Difetti di funzionamento delle sonde dei relè.

#### 04.01.09.A03 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

#### 04.01.09.A04 Corto circuito

Corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè.

#### 04.01.09.A05 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

#### 04.01.09.A06 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

#### 04.01.09.A07 Mancanza dell'alimentazione

Mancanza dell'alimentazione del relè.

#### 04.01.09.A08 Sbalzi della temperatura

Aumento improvviso della temperatura e superiore a quella di funzionamento delle sonde.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili e la corretta posizione della sonda. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del collegamento;* 2) *Anomalie delle sonde;* 3) *Anomalie dei dispositivi di comando;* 4) *Corto circuito;* 5) *Difetti di regolazione;* 6) *Difetti di serraggio;* 7) *Mancanza dell'alimentazione;* 8) *Sbalzi della temperatura.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.09.I01 Serraggio fili

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 04.01.09.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario con altri dello stesso tipo e numero.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 04.01.09.I03 Taratura sonda

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura della sonda del relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Relè termici

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**04.01.10.A01 Anomalie dei dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

**04.01.10.A02 Anomalie della lamina**

Difetti di funzionamento della lamina di compensazione.

**04.01.10.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

**04.01.10.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

**04.01.10.A05 Difetti dell'oscillatore**

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**04.01.10.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei dispositivi di comando;* 2) *Difetti di regolazione;* 3) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**04.01.10.I01 Serraggio fili**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**04.01.10.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Trasformatori a secco

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto elettrico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.11.R01 (Attitudine al) controllo delle scariche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma CENELC HD 464, dalla norma IEC 726 e dalla norma IEC 76-1/2/3/4/5. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.

*Riferimenti normativi:*

-CENELC HD 464; -IEC 726; -IEC 76-1/2/3/4/5.

#### 04.01.11.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma IEC 551.

**Prestazioni:**

I trasformatori devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

*Riferimenti normativi:*

-IEC 551.

#### 04.01.11.R03 Protezione termica

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il trasformatore dell'impianto elettrico dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.

**Prestazioni:**

La protezione termica del trasformatore avviene utilizzando apposite termoresistenze e centralina termometrica.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.

*Riferimenti normativi:*

-CENELC HD 464; -IEC 726; -IEC 76-1/2/3/4/5.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.11.A01 Anomalie degli isolatori

Difetti di tenuta degli isolatori.

#### 04.01.11.A02 Anomalie delle sonde termiche

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

#### **04.01.11.A03 Anomalie dello strato protettivo**

Difetti di tenuta dello strato di vernice protettiva.

#### **04.01.11.A04 Anomalie dei termoregolatori**

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

#### **04.01.11.A05 Depositi di polvere**

Accumuli di materiale polveroso sui trasformatori quando questi sono fermi.

#### **04.01.11.A06 Difetti delle connessioni**

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

#### **04.01.11.A07 Umidità**

Penetrazione di umidità nei trasformatori quando questi sono fermi.

#### **04.01.11.A08 Vibrazioni**

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

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

#### **04.01.11.C01 Controllo avvolgimenti**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare l'isolamento degli avvolgimenti tra di loro e contro massa misurando i valori caratteristici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie degli isolatori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.11.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato generale del trasformatore ed in particolare: -gli isolatori; -le sonde termiche; -i termoregolatori. Verificare inoltre lo stato della vernice di protezione e che non ci siano depositi di polvere e di umidità.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie degli isolatori;* 2) *Anomalie delle sonde termiche;* 3) *Anomalie dello strato protettivo;* 4) *Anomalie dei termoregolatori;* 5) *Difetti delle connessioni;* 6) *Vibrazioni;* 7) *Depositi di polvere;* 8) *Umidità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

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

#### **04.01.11.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire la pulizia delle macchine e dei cavi in arrivo e in partenza.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.11.I02 Serraggio bulloni**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.11.I03 Sostituzione trasformatore**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire il trasformatore quando usurato.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.11.I04 Verniciatura**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pitturazione delle superfici del trasformatore.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

# Impianto di illuminazione

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 04.02.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### 04.02.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonch  a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### 04.02.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**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.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### 04.02.R04 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R05 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.

**Prestazioni:**

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

**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).

---

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R06 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R07 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R08 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R09 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R10 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R11 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.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R12 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.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R13 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.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R14 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.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

#### **04.02.R15 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.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

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

---

- 04.02.01 Sbracci
- 04.02.02 Lampade a LED
- 04.02.03 Pali

## Sbracci

Unità Tecnologica: 04.02  
Impianto di illuminazione

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.02.01.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

#### 04.02.01.R02 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

#### 04.02.01.R03 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.01.A01 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

#### 04.02.01.A02 Corrosione

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

#### **04.02.01.A03 Difetti di messa a terra**

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

#### **04.02.01.A04 Difetti di serraggio**

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

#### **04.02.01.A05 Difetti di stabilità**

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

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

#### **04.02.01.C01 Controllo corpi illuminanti**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

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

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*; 3) *Anomalie del rivestimento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.02.01.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di messa a terra*; 4) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

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

#### **04.02.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.02.01.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.02.01.I03 Verniciatura**

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali e/o degli sbracci quando occorre.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

## Lampade a LED

Unità Tecnologica: 04.02  
Impianto di illuminazione

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.02.A01 Abbassamento livello di illuminazione

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

#### 04.02.02.A02 Avarie

Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### 04.02.02.A03 Difetti agli interruttori

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del flusso luminoso; 2) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 4) Accessibilità; 5) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Efficienza luminosa; 8) Identificabilità; 9) Impermeabilità ai liquidi; 10) Isolamento elettrico; 11) Limitazione dei rischi di intervento; 12) Montabilità/Smontabilità; 13) Regolabilità; 14) Resistenza meccanica; 15) Stabilità chimico reattiva.

• Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.02.02.I01 Sostituzione delle lampade

*Cadenza: ogni 278 mesi*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Si prevede una durata di vita media pari a 50.000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 278 mesi)

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****04.02.03.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*


---

-D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -UNI EN 40.

**04.02.03.R02 Impermeabilità ai liquidi***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso**Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*


---

-D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -UNI EN 40.

**04.02.03.R03 Isolamento elettrico***Classe di Requisiti: Protezione elettrica**Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*


---

-D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -UNI EN 40.

**04.02.03.R04 Resistenza alla corrosione***Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica**Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

**Prestazioni:**

Ai fini della protezione contro la corrosione si divide il palo nelle zone seguenti:

- zona A: superficie esterna del palo dalla sommità fino a un minimo di 0,2 m sopra al livello del suolo (tale misura consente

una sovrapposizione della protezione) o tutta la parte esteriore per pali con piastra d'appoggio;  
- zona B: superficie esterna della parte interrata estesa a una lunghezza minima di 0,25 m sopra il livello del suolo;  
- zona C: superficie interna del palo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente:

- zona A: nessuno;
- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 µm, o qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;
- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.

*Riferimenti normativi:*

-UNI EN 40.

### **04.02.03.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.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**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.

*Riferimenti normativi:*

-UNI EN 40.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.02.03.A01 Alterazione cromatica**

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

### **04.02.03.A02 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

### **04.02.03.A03 Corrosione**

Possibile corrosione dei pali realizzati in alluminio dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

### **04.02.03.A04 Difetti di messa a terra**

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

### **04.02.03.A05 Difetti di serraggio**

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

### **04.02.03.A06 Difetti di stabilità**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.02.03.C01 Controllo corpi illuminanti**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

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

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **04.02.03.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di messa a terra*; 4) *Difetti di stabilità*; 5) *Alterazione*

cromatica; 6) Anomalie del rivestimento.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.02.03.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **04.02.03.I02 Sostituzione dei pali**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **04.02.03.I03 Verniciatura**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

## **OPERE IDRAULICHE**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di acqua nell'ambito degli spazi interni e di quelli esterni connessi con il sistema edilizio e lo smaltimento delle acque usate fino alle reti esterne di smaltimento e/o trattamento.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 05.01 Interventi di drenaggio
- 05.02 Vasca di trattamento
- 05.03 Rete di raccolta acque meteoriche
- 05.04 Sistemi o reti di drenaggio

## Interventi di drenaggio

Gli interventi di drenaggio hanno la funzione di regolare le acque correnti superficiali non incanalate e quelle stagnanti in depressioni (in corrispondenza di pendii instabili o di terreni di fondazione); oltre a regolamentare le acque gli interventi di drenaggio consentono una riduzione delle pressioni interstiziali e di conseguenza le spinte del terreno.

Gli interventi di drenaggio si possono suddividere in due gruppi principali:

- opere di drenaggio di tipo superficiale comprendono le opere di regimazione e drenaggio delle acque superficiali e di sistemazione del pendio di primo intervento;
- opere di drenaggio di tipo profondo in genere hanno un carattere definitivo necessitano di opere e di attrezzature più complesse per la loro installazione e sono più costosi.

Poiché in fase di progettazione risulta difficile valutare l'efficacia di un sistema di drenaggio questo è sempre integrato da piezometri che sono installati contemporaneamente ad esso; infatti la loro lettura periodica consente di valutare i riflessi del sistema di drenaggio sulle acque sotterranee e, in base a questi, ottimizzare il loro funzionamento.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 05.01.R01 Adeguato inserimento paesaggistico (CAM)

*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

##### **Prestazioni:**

La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

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

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### 05.01.R02 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo (CAM)

*Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi.

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

Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:

- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### 05.01.R03 Riduzione degli effetti di disturbo visivi (CAM)

*Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi esterni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.

##### **Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

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

L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

*Riferimenti normativi:*

C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840;

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

---

- 05.01.01 Fossi di guardia disperdenti
- 05.01.02 Bacino di laminazione

## Fossi di guardia disperdenti

Unità Tecnologica: 05.01

Interventi di drenaggio

I fossi di guardia sono dei sistemi che hanno la funzione di intercettare le acque che scorrono sul versante. I fossi non sono altro che scavi del terreno con sezione ad U o trapezoidale; il perimetro dello scavo si raccorda con fossati laterali in modo da perimetrare l'intera zona. Con questi dispositivi le acque provenienti dal versante vengono intercettate ed allontanate, evitandone sia gli effetti erosivi associati al ruscellamento superficiale che la potenziale infiltrazione.

Sono così chiamati quando non viene prevista la copertura con materiale terroso costipato e sono di forma trapezoidale e pareti inclinate con scarpa piccola, per profondità non superiore ai 2 m.

Per una maggiore consistenza e tenuta generalmente lo scavo è rivestito in pietrame che riduce l'impatto sul territorio.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 05.01.01.A01 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta delle trincee.

#### 05.01.01.A02 Difetti sistema drenante

Anomalie di funzionamento del sistema drenante per cui si verificano ristagni di acqua.

#### 05.01.01.A03 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il deflusso delle acque.

#### 05.01.01.A04 Errata esecuzione

Errata realizzazione della struttura dei fossi per cui si verificano smottamenti.

#### 05.01.01.A05 Intasamenti

Depositi di acque dovuti al cattivo funzionamento del drenaggio inferiore.

#### 05.01.01.A06 Ostruzioni

Deposito di materiale alluvionale che impedisce il normale funzionamento del drenaggio.

#### 05.01.01.A07 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento.

#### 05.01.01.A08 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

#### 05.01.01.A09 Mancanza materiale drenante

Mancanza di materiale drenante dovuta alla eccessiva pendenza del cuneo che provoca lo scivolamento del materiale stesso.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare la funzionalità della trincea verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque. Controllare la funzionalità del sistema drenante e che non ci siano in atto fenomeni di erosione superficiale. Verificare la corretta esecuzione dei fossi e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni*; 2) *Eccessiva vegetazione*; 3) *Scalzamento*; 4) *Sottoerosione*; 5) *Intasamenti*; 6) *Difetti sistema drenante*.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

#### 05.01.01.C02 Controllo tecniche costruttive (CAM)

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta esecuzione delle trincee e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguato inserimento paesaggistico*; 2) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*; 3) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Errata esecuzione*; 2) *Difetti sistema drenante*.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

### **05.01.01.I01 Diradamento e taglio delle essenze arboree**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il diradamento e taglio delle essenze arboree infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### **05.01.01.I02 Pulizia da eventuali rifiuti**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire la pulizia dagli eventuali rifiuti accumulati all'interno dei canali.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### **05.01.01.I03 Trattamenti antiparassitari**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **05.01.01.I04 Revisione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

## Bacino di laminazione

Unità Tecnologica: 05.01

Interventi di drenaggio

Si tratta di un'area delimitata a sud dall' argine HUPAC la cui quota nominale risulta pari o superiore a 244.70 m s.l.m. La funzione di questo manufatto è quella di contenere la piena centenaria dei corsi dacqua Rile e Tenore, proteggendo le aree di valle e consentendo l'infiltrazione nel sottosuolo del volume accumulato a tergo dell'argine.

Tale sistema ha la funzione di contenere l'accumulo temporaneo e garantire il disperdimento in falda del volume di piena eccedente la capacità di invaso delle attuali vasche di laminazione e di spagliamento.

La manutenzione di tale vasca è a totale carico di ANAS S.p.A. per 5 anni.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 05.01.02.A01 Difetti sistema drenante

Anomalie di funzionamento del sistema drenante per cui si verificano ristagni di acqua.

#### 05.01.02.A02 Infiltrazioni

Infiltrazioni di acque dal sottosuolo che provoca fratture.

#### 05.01.02.A03 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle pareti.

#### 05.01.02.A04 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

#### 05.01.02.A05 Errata esecuzione

Errata realizzazione della struttura della vasca per cui si verificano smottamenti.

#### 05.01.02.A06 Ostruzioni

Deposito di materiale alluvionale che impedisce il normale funzionamento del drenaggio.

#### 05.01.02.A07 Intasamenti

Depositi di acque dovuti al cattivo funzionamento del drenaggio.

#### 05.01.02.A08 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il deflusso delle acque.

#### 05.01.02.A09 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare la funzionalità del bacino verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque.

Controllare la funzionalità del sistema drenante e che non ci siano in atto fenomeni di erosione superficiale. Verificare la corretta esecuzione della vasca; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Infiltrazioni*; 2) *Scalzamento*; 3) *Sottoerosione*; 4) *Difetti sistema drenante*; 5) *Errata esecuzione*; 6) *Ostruzioni*; 7) *Intasamenti*; 8) *Eccessiva vegetazione*; 9) *Deformazioni*.

• Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

#### 05.01.02.C02 Controllo tecniche costruttive (CAM)

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta esecuzione della vasca e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.

• Requisiti da verificare: 1) *Adeguato inserimento paesaggistico*; 2) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*; 3) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Errata esecuzione*; 2) *Difetti sistema drenante*.

• Ditte specializzate: *Giardinieri*.

### **05.01.02.I01 Revisione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Verificare la tenuta dello scivolo della vasca sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento.

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

### **05.01.02.I02 Diradamento e taglio delle essenze arboree**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il diradamento e taglio delle essenze arboree infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

### **05.01.02.I03 Pulizia da eventuali rifiuti**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia dagli eventuali rifiuti accumulati all'interno della vasca di spagliamento

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

### **05.01.02.I04 Trattamenti antiparassitari**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **05.01.02.I05 Ripristino coronamento argine**

*Cadenza: quando occorre*

Verificare la quota d'argine a seguito di occasioni di piena e riportare l'intero coronamento alla quota nominale in caso di abbassamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Vasca di trattamento

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura. Le acque di prima pioggia vengono convogliate tramite un pozzetto di by-pass (detto anche separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) in apposite vasche dette di prima pioggia.

Di tali vasche di trattamento deve essere effettuata la pulizia con asportazione del materiale sedimentato e/o inquinante anche in relazione alla possibilità di sversamenti accidentali di carichi inquinanti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafilamenti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37.

#### 05.02.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i collegamenti equipotenziali e/o di messa a terra dei componenti degli impianti di riscaldamento procedendo ad un esame nonché a misure di resistenza a terra dei collegamenti eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli minimi di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 05.02.01 Comparto di dissabbiatura
- 05.02.02 Pozzetti di scarico
- 05.02.03 Pozzetto scolmatore
- 05.02.04 Regolatori di livello
- 05.02.05 Saracinesche
- 05.02.06 Troppo pieno in cls
- 05.02.07 Tubazione di ingresso
- 05.02.08 Valvole di ritegno

## Comparto di dissabbiatura

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.01.A01 Abrasione

Abrasione dei dissabbiatori dovuta alle parti in movimento successive al dissabbiatore.

#### 05.02.01.A02 Depositi di sabbia

Accumulo eccessivo di sabbia dovuto alla eccessiva velocità del liquido nel dissabbiatore.

#### 05.02.01.A03 Incrostazioni

Depositi di materiali solidi aderenti alla parete o alla struttura del dissabbiatore.

#### 05.02.01.A04 Odori sgradevoli

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

#### 05.02.01.A05 Sedimentazione

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

#### 05.02.01.A06 Penetrazione di radici

Penetrazione e deposito di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare che tutte le parti meccaniche siano ben lubrificate. Verificare il corretto funzionamento del sistema di controllo della velocità e verificare l'allineamento, i serraggi ed i giochi delle varie parti meccaniche.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*; 2) *Depositi di sabbia*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.01.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la pulizia della sabbia accumulatasi sul fondo e sulle pareti dei dissabbiatori.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 05.02.01.I02 Lubrificazione

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire una accurata lubrificazione di tutte le parti meccaniche prima dell'avvio dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 05.02.02.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.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.

*Riferimenti normativi:*

UNI 11385; UNI EN 476; UNI EN 1253.

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

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti dell'impianto devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

I pozzetti di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

*Riferimenti normativi:*

UNI 11385; UNI EN 476; UNI EN 1253.

#### 05.02.02.R03 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.

**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.

*Riferimenti normativi:*

UNI 11385; UNI EN 1253.

#### 05.02.02.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica dei 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.

*Riferimenti normativi:*

UNI 11385; UNI EN 1253.

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **05.02.02.A01 Abrasione**

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

### **05.02.02.A02 Corrosione**

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

### **05.02.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **05.02.02.A04 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

### **05.02.02.A05 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc..

### **05.02.02.A06 Odori sgradevoli**

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

### **05.02.02.A07 Sedimentazione**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.02.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti delle griglie*; 2) *Intasamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.02.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Pozzetto scolmatore

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.03.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale.

#### 05.02.03.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

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

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

#### 05.02.03.A04 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### 05.02.03.A05 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

#### 05.02.03.A06 Odori sgradevoli

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

#### 05.02.03.A07 Sedimentazione

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti delle griglie*; 2) *Intasamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.03.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Regolatori di livello

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.04.A01 Incrostazioni

Accumuli di materiale vario sui regolatori che provocano malfunzionamenti.

#### 05.02.04.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di montaggio ed ancoraggio dei regolatori di livello.

#### 05.02.04.A03 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo delle vasche che può causare malfunzionamenti del regolatore.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.04.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei regolatori di livello controllando che i dispositivi ad essi collegati si attivino.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*; 2) *Sedimentazione*.
- Ditte specializzate: *Generico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.04.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eeguire la disincrostazione dei regolatori con acqua a pressione e detersivi idonei.

- Ditte specializzate: *Generico*.

#### 05.02.04.I02 Sostituzione

*Cadenza: a guasto*

Eeguire la sostituzione dei regolatori con altri dello stesso modello.

- Ditte specializzate: *Generico*.

## Saracinesche

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

**Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

#### 05.02.05.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 05.02.05.A01 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

#### 05.02.05.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

#### 05.02.05.A03 Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### 05.02.05.A04 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.05.C01 Controllo premistoppa

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Registrazione*

Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **05.02.05.C02 Controllo volantino**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del volantino*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

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

#### **05.02.05.I01 Disincrostazione volantino**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **05.02.05.I02 Registrazione premistoppa**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **05.02.05.I03 Sostituzione valvole**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**Troppo pieno in cls**

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****05.02.06.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli***Classe di Requisiti: Olfattivi**Classe di Esigenza: Benessere*

I troppopieni dei sistemi di raccolta acque piovane devono essere realizzati in modo da non produrre o emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

I troppopieni dei sistemi di raccolta acque piovane devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o rimettere sostanze o odori sgradevoli e aggressioni chimiche rischiosi per la salute e la vita delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La asetticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 752.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****05.02.06.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**05.02.06.A02 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie per cui si verificano introduzioni di materiale di risulta.

**05.02.06.A03 Erosione**

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

**05.02.06.A04 Intasamento**

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

**05.02.06.A05 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****05.02.06.C01 Controllo generale***Cadenza: ogni 12 mesi**Tipologia: Ispezione*

Controllare i troppopieno e verificare l'integrità delle griglie. Verificare che lungo le pareti e sul fondo del sistema non vi sia accumulo di depositi minerali.

- Requisiti da verificare: 1) *Assenza della emissione di odori sgradevoli.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Erosione;* 2) *Intasamento;* 3) *Sedimentazione.*

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.02.06.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia del troppopieno asportando i fanghi di deposito ed utilizzando getti d'acqua ad alta pressione o aspiratori di grande potenza per asportare i detriti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Tubazione di ingresso

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 05.02.07.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1329-1/2; UNI CEN/TS 1451.

#### 05.02.07.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.

**Prestazioni:**

I tubi sono sottoposti a prova con i metodi specificati nel prospetto 19 della norma UNI EN 1329, usando i parametri indicati, i tubi devono presentare caratteristiche fisiche conformi ai requisiti indicati.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1329-1/2; UNI CEN/TS 1451.

#### 05.02.07.R03 Resistenza all'urto

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la formazione delle tubazioni in polivinile non plastificato ed eventuali additivi utilizzati per gli impasti devono essere privi di impurità per evitare fenomeni di schiacciamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1329-1/2; UNI CEN/TS 1451.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.07.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

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

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

#### 05.02.07.A03 Erosione

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

#### **05.02.07.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### **05.02.07.A05 Odori sgradevoli**

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

#### **05.02.07.A06 Penetrazione di radici**

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

#### **05.02.07.A07 Sedimentazione**

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

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

#### **05.02.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Odori sgradevoli.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **05.02.07.C02 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza all'urto.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

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

#### **05.02.07.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Valvole di ritegno

Unità Tecnologica: 05.02

Vasca di trattamento

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 05.02.08.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.08.A01 Difetti della cerniera

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### 05.02.08.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

#### 05.02.08.A03 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Eeguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta;* 2) *Difetti della cerniera;* 3) *Difetti delle molle.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.08.I01 Lubrificazione valvole

*Cadenza: ogni 5 anni*

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### 05.02.08.I02 Sostituzione valvole

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Rete di raccolta acque meteoriche

La rete di raccolta acque meteoriche è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque meteoriche verso l'impianto di trattamento.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 05.03.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.

##### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

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

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

##### *Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 05.03.01 Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD)
- ° 05.03.02 Tubazioni in acciaio

## Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 05.03

Rete di raccolta acque meteoriche

Le tubazioni della rete di raccolta acque meteoriche provvedono al convogliamento dell'acqua. 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. 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)

#### 05.03.01.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.

##### **Prestazioni:**

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

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

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

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666; UNI EN ISO 15494.

#### 05.03.01.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

##### **Prestazioni:**

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

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

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

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

*Riferimenti normativi:*

UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666; UNI EN ISO 15494.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 05.03.01.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

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

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

#### 05.03.01.A03 Erosione

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

#### 05.03.01.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 05.03.01.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche

rischiose per la salute delle persone.

#### **05.03.01.A06 Penetrazione di radici**

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

#### **05.03.01.A07 Sedimentazione**

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

#### **05.03.01.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

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

#### **05.03.01.C01 Controllo della manovrabilità valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **05.03.01.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta;* 2) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Odori sgradevoli.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **05.03.01.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Accumulo di grasso;* 3) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **05.03.01.C04 Controllo stabilità (CAM)**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### **05.03.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 05.03

Rete di raccolta acque meteoriche

Pur avendo una ricca varietà di dimensioni, spessori, lunghezze e resistenze, si adoperano soltanto nell'attraversamento delle opere d'arte. I tubi in acciaio saldato si adattano bene ai percorsi tortuosi grazie ai molti pezzi speciali, non hanno bisogno di particolari ancoraggi perché le giunzioni per saldatura gli danno adeguata rigidità. Necessitano senza eccezione di meticolosi rivestimenti quali la zincatura.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 05.03.02.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Le tubazioni, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. La superficie interna dei manicotti deve essere esente da imperfezioni protrudenti. La superficie esterna deve essere liscia ed esente da irregolarità taglienti che possano danneggiare le guarnizioni di tenuta durante la messa in opera. Le eventuali variazioni del diametro non devono superare i limiti delle tolleranze massime ammesse nel prospetto 4 della UNI EN 1124-2 o nel prospetto 5 della UNI EN 1124-3.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1123-1/2/3; UNI EN 1124-1/2/3/4.

#### 05.03.02.R02 Tenuta all'acqua

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.

**Prestazioni:**

La prova per verificare la tenuta all'acqua deve essere effettuata conformemente alle prescrizioni delle norme

**Livello minimo della prestazione:**

Tutti i tubi e i raccordi, comprese le giunzioni, devono conservare le loro caratteristiche di tenuta all'acqua alle pressioni interne o esterne che vanno da 0 kPa a 50 kPa.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1123-1/2/3; UNI EN 1124-1/2/3/4.

#### 05.03.02.R03 Tenuta all'aria

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.

**Prestazioni:**

La tenuta all'aria può essere verificata conformemente a quanto indicato dalla norma UNI EN 1124 anche con un disassamento di 2° in corrispondenza della giunzione del tubo; non deve esserci alcuna fuoriuscita di aria qualunque sia la pressione applicata.

**Livello minimo della prestazione:**

I giunti dei raccordi agli apparecchi sanitari devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 1 kPa. Le giunzioni dei tubi devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 10 kPa.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1123-1/2/3; UNI EN 1124-1/2/3/4.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.03.02.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### **05.03.02.A02 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **05.03.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **05.03.02.A04 Difetti rivestimenti**

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

### **05.03.02.A05 Erosione**

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

### **05.03.02.A06 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### **05.03.02.A07 Odori sgradevoli**

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

### **05.03.02.A08 Penetrazione di radici**

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

### **05.03.02.A09 Sedimentazione**

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

### **05.03.02.A10 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.03.02.C01 Controllo della manovrabilità valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **05.03.02.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **05.03.02.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **05.03.02.C04 Controllo stabilità (CAM)**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.03.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Sistemi o reti di drenaggio

Per sistema o reti di drenaggio s'intende quel complesso di opere realizzate al fine di raccogliere, convogliare e smaltire le acque meteoriche nonchè di drenare e di allontanare l'eccesso di acqua da un terreno per consentirne o migliorarne l'utilizzazione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 05.04.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.

##### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

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

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

##### *Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### 05.04.R02 Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche

##### **Prestazioni:**

Prevedere un sistema di recupero delle acque meteoriche per utilizzi diversi come l'irrigazione del verde, il lavaggio delle parti comuni e private, l'alimentazione degli scarichi dei bagni, il lavaggio delle automobili, ecc.

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

In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche

##### *Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.M. Politiche Agricole 10.3.2015; Leggi Regionali; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 05.04.01 Rete di canali in polietilene ad alta densità
- 05.04.02 Pozzetti

## Rete di canali in polietilene ad alta densità

Unità Tecnologica: 05.04  
Sistemi o reti di drenaggio

Le reti possono essere realizzate in polietilene che si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e in particolare per le reti di drenaggio se ne usa il tipo ad alta densità.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.04.01.A01 Accumulo di materiale

Accumulo di materiale vario che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### 05.04.01.A02 Anomalie filtri

Difetti di tenuta dei filtri per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 05.04.01.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 05.04.01.A04 Penetrazione di radici

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

#### 05.04.01.A05 Sedimentazione

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

#### 05.04.01.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.04.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni e controllare che non ci siano ristagni di acqua in prossimità dei filtri.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie filtri.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### 05.04.01.C02 Controllo stabilità (CAM)

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.04.01.I01 Pulizia canali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### 05.04.01.I02 Ripristino materiale filtrante

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire il ripristino del materiale filtrante quando necessario.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Pozzetti

Unità Tecnologica: 05.04  
Sistemi o reti di drenaggio

I pozzetti grigliati hanno la funzione di convogliare le acque meteoriche provenienti da strade, 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)

#### 05.04.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1253-1/2.

#### 05.04.02.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono assicurare il controllo della tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1253-2.

#### 05.04.02.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti non devono produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli durante il loro ciclo di vita.

**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.

UNI EN 1253-2.

**05.04.02.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 in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche che dovessero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

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).

Riferimenti normativi:

UNI EN 1253-1; UNI EN 1433.

**ANOMALIE RISCOINTRABILI****05.04.02.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**05.04.02.A02 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie di copertura dei pozzetti.

**05.04.02.A03 Erosione**

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

**05.04.02.A04 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc.

**05.04.02.A05 Odori sgradevoli**

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

**05.04.02.A06 Sedimentazione**

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

**05.04.02.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****05.04.02.C01 Controllo generale***Cadenza: ogni 12 mesi**Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Assenza della emissione di odori sgradevoli.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle griglie; 2) Intasamento.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

**05.04.02.C02 Controllo stabilità (CAM)***Cadenza: ogni 3 mesi**Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso

*razionale delle acque meteoriche.*

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **05.04.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#">15</a>
3) OPERE STRADALI .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Strade .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Pavimentazione stradale .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Fondazione stradale .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 3) Banchina .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 4) Canalette .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 5) Carreggiata .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 6) Cigli o arginelli .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 7) Confine stradale .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 8) Cunette .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 9) Dispositivi di ritenuta .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 10) Marciapiede .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 11) Piazzole di sosta .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 12) Scarpate .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 13) Spartitraffico .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 2) Rotatorie .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 1) Anello di circolazione .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 2) Braccio .....	pag.	<a href="#">42</a>
" 3) Fascia valicabile .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 4) Isole a raso .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 5) Isola centrale .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 6) Isole delimitate da elementi verticali .....	pag.	<a href="#">46</a>
" 7) Isola di separazione .....	pag.	<a href="#">47</a>
" 8) Isole permanenti .....	pag.	<a href="#">48</a>
" 9) Rami di entrata .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 10) Rami di uscita .....	pag.	<a href="#">50</a>
" 3) Piste ciclabili .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 1) Cordolature .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 2) Dispositivi di ingresso e di uscita .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 3) Fasce di protezione laterali .....	pag.	<a href="#">55</a>
" 4) Pavimentazione in asfalto .....	pag.	<a href="#">56</a>
" 5) Segnaletica di informazione .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 6) Strisce di demarcazione .....	pag.	<a href="#">58</a>
" 4) Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<a href="#">61</a>
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari .....	pag.	<a href="#">62</a>
" 5) Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 1) Altri segnali .....	pag.	<a href="#">67</a>
" 2) Attraversamenti ciclabili .....	pag.	<a href="#">68</a>
" 3) Attraversamenti pedonali .....	pag.	<a href="#">69</a>

" 4) Frecce direzionali .....	pag. <a href="#">70</a>
" 5) Inserti stradali .....	pag. <a href="#">71</a>
" 6) Iscrizioni e simboli .....	pag. <a href="#">72</a>
" 7) Isole di traffico .....	pag. <a href="#">73</a>
" 8) Strisce di delimitazione .....	pag. <a href="#">74</a>
" 9) Strisce longitudinali .....	pag. <a href="#">75</a>
" 10) Strisce trasversali .....	pag. <a href="#">76</a>
" 6) Sistemi di sicurezza stradale .....	pag. <a href="#">77</a>
" 1) Attenuatore d'urto .....	pag. <a href="#">79</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag. <a href="#">80</a>
" 3) Barriere di sicurezza per spartitraffico .....	pag. <a href="#">81</a>
" 4) Barriere di sicurezza stradale .....	pag. <a href="#">82</a>
" 5) Dispositivi antiabbagliamento .....	pag. <a href="#">84</a>
" 6) Rilevati paramassi .....	pag. <a href="#">86</a>
" 7) Terminali e transizione .....	pag. <a href="#">87</a>
" 7) Dispositivi per il controllo del traffico .....	pag. <a href="#">88</a>
" 1) Rallentatori di velocità acustici o vibratorii .....	pag. <a href="#">89</a>
" 2) Rallentatori di velocità ottici .....	pag. <a href="#">90</a>
" 3) Segnali complementari .....	pag. <a href="#">91</a>
" 4) Segnali luminosi particolari .....	pag. <a href="#">92</a>
" 8) Gallerie .....	pag. <a href="#">94</a>
" 1) Canalette .....	pag. <a href="#">97</a>
" 2) Marciapiedi di servizio .....	pag. <a href="#">98</a>
" 3) Rivestimenti .....	pag. <a href="#">100</a>
" 4) Segnaletica di sicurezza .....	pag. <a href="#">101</a>
" 5) Segnaletica stradale .....	pag. <a href="#">102</a>
" 6) Sistema di aerazione .....	pag. <a href="#">103</a>
" 7) Sistema di illuminazione .....	pag. <a href="#">104</a>
" 8) Sistema di sicurezza .....	pag. <a href="#">105</a>
" 9) Barriere antirumore .....	pag. <a href="#">106</a>
" 1) Barriere trasparenti .....	pag. <a href="#">107</a>
" 2) Pannelli metallici .....	pag. <a href="#">108</a>
" 10) Sistemi di isolamento per infrastrutture .....	pag. <a href="#">109</a>
" 1) Barriere antirumore in legno .....	pag. <a href="#">111</a>
4) INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE .....	pag. <a href="#">113</a>
" 1) Opere di ingegneria naturalistica .....	pag. <a href="#">114</a>
" 1) Geogriglie o georeti .....	pag. <a href="#">115</a>
" 2) Rivestimento vegetativo normale .....	pag. <a href="#">117</a>
" 3) Gabbionate .....	pag. <a href="#">119</a>
" 2) Aree a verde .....	pag. <a href="#">120</a>
" 1) Alberi .....	pag. <a href="#">121</a>
" 2) Altre piante .....	pag. <a href="#">123</a>
" 3) Arbusti e cespugli .....	pag. <a href="#">125</a>
" 4) Ghiaia e pietrisco .....	pag. <a href="#">127</a>
" 5) Sementi .....	pag. <a href="#">128</a>
" 6) Siepi .....	pag. <a href="#">129</a>

" 7) Substrato di coltivazione .....	pag. <a href="#">130</a>
" 8) Tappeti erbosi .....	pag. <a href="#">131</a>
" 9) Terra di coltivo .....	pag. <a href="#">132</a>
5) STRUTTURE .....	pag. <a href="#">133</a>
" 1) Opere di sostegno e contenimento .....	pag. <a href="#">134</a>
" 1) Diaframmi .....	pag. <a href="#">135</a>
" 2) Gabbioni .....	pag. <a href="#">137</a>
" 3) Muro in c.a. ....	pag. <a href="#">138</a>
" 4) Muro di controripa .....	pag. <a href="#">140</a>
" 5) Muro di sottoscarpa .....	pag. <a href="#">142</a>
" 6) Paratie .....	pag. <a href="#">144</a>
" 7) Scatolari .....	pag. <a href="#">146</a>
" 8) Tiranti .....	pag. <a href="#">148</a>
" 9) Palancolate .....	pag. <a href="#">149</a>
" 2) Ponti e viadotti .....	pag. <a href="#">151</a>
" 1) Appoggi .....	pag. <a href="#">152</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag. <a href="#">153</a>
" 3) Giunti di dilatazione stradali .....	pag. <a href="#">154</a>
" 4) Impalcati .....	pag. <a href="#">155</a>
" 5) Pile .....	pag. <a href="#">157</a>
" 6) Scalette di servizio .....	pag. <a href="#">159</a>
" 7) Sistemi smaltimento acque .....	pag. <a href="#">160</a>
" 8) Solette .....	pag. <a href="#">161</a>
" 9) Spalle .....	pag. <a href="#">162</a>
" 10) Velette .....	pag. <a href="#">163</a>
" 11) Pacchetti stradali .....	pag. <a href="#">164</a>
" 12) Traversi .....	pag. <a href="#">165</a>
" 13) Diaframmi .....	pag. <a href="#">166</a>
" 14) Impermeabilizzazioni .....	pag. <a href="#">167</a>
" 15) Isolatori .....	pag. <a href="#">168</a>
" 3) Dispositivi antisismici .....	pag. <a href="#">169</a>
" 1) Apparecchi d'appoggio strutturali fissi .....	pag. <a href="#">170</a>
" 2) Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali .....	pag. <a href="#">171</a>
" 3) Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali .....	pag. <a href="#">172</a>
" 4) Giunti sismici .....	pag. <a href="#">173</a>
" 5) Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato .....	pag. <a href="#">174</a>
" 4) Opere di fondazioni profonde .....	pag. <a href="#">175</a>
" 1) Jet grouting (fondazioni) .....	pag. <a href="#">179</a>
" 5) Strutture in elevazione in acciaio .....	pag. <a href="#">181</a>
" 1) Travi .....	pag. <a href="#">183</a>
" 2) Travature reticolari .....	pag. <a href="#">185</a>
" 6) Tombini faunistici e attraversamenti .....	pag. <a href="#">187</a>
" 1) Strutture di contenimento .....	pag. <a href="#">190</a>
" 2) Strutture di fondazione .....	pag. <a href="#">192</a>
6) IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag. <a href="#">193</a>
" 1) Impianto elettrico .....	pag. <a href="#">194</a>

" 1) Canalizzazioni in PVC .....	pag. <a href="#">197</a>
" 2) Quadri di media tensione .....	pag. <a href="#">199</a>
" 3) Sezionatore .....	pag. <a href="#">202</a>
" 4) Contattore .....	pag. <a href="#">204</a>
" 5) Fusibili .....	pag. <a href="#">206</a>
" 6) Interruttori .....	pag. <a href="#">207</a>
" 7) Prese e spine .....	pag. <a href="#">209</a>
" 8) Quadri di bassa tensione .....	pag. <a href="#">211</a>
" 9) Relè a sonde .....	pag. <a href="#">213</a>
" 10) Relè termici .....	pag. <a href="#">214</a>
" 11) Trasformatori a secco .....	pag. <a href="#">215</a>
" 2) Impianto di illuminazione .....	pag. <a href="#">217</a>
" 1) Sbracci .....	pag. <a href="#">221</a>
" 2) Lampade a LED .....	pag. <a href="#">223</a>
" 3) Pali .....	pag. <a href="#">224</a>
7) OPERE IDRAULICHE .....	pag. <a href="#">227</a>
" 1) Interventi di drenaggio .....	pag. <a href="#">228</a>
" 1) Fossi di guardia disperdenti .....	pag. <a href="#">230</a>
" 2) Bacino di laminazione .....	pag. <a href="#">232</a>
" 2) Vasca di trattamento .....	pag. <a href="#">234</a>
" 1) Comparto di dissabbiatura .....	pag. <a href="#">235</a>
" 2) Pozzetti di scarico .....	pag. <a href="#">236</a>
" 3) Pozzetto scolmatore .....	pag. <a href="#">238</a>
" 4) Regolatori di livello .....	pag. <a href="#">239</a>
" 5) Saracinesche .....	pag. <a href="#">240</a>
" 6) Troppo pieno in cls .....	pag. <a href="#">242</a>
" 7) Tubazione di ingresso .....	pag. <a href="#">244</a>
" 8) Valvole di ritegno .....	pag. <a href="#">246</a>
" 3) Rete di raccolta acque meteoriche .....	pag. <a href="#">247</a>
" 1) Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD) .....	pag. <a href="#">248</a>
" 2) Tubazioni in acciaio .....	pag. <a href="#">250</a>
" 4) Sistemi o reti di drenaggio .....	pag. <a href="#">252</a>
" 1) Rete di canali in polietilene ad alta densità .....	pag. <a href="#">253</a>
" 2) Pozzetti .....	pag. <a href="#">254</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Nuova S.S.341 \_Gallaratese\_ tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara \_ Tratto Nord  
Stralcio Funzionale dal Km 6+500(Svincolo 336 Nord) al Km 8+844 (Svincolo Autostrada A8)

**COMMITTENTE:** ANAS S.p.A. Compartimento per la Lombardia.

09/07/2021,

**IL TECNICO**

---



## **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 climalteranti.

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.

# Acustici

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.10 - Sistemi di isolamento per infrastrutture

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza																				
<b>01.10</b>	<b>Sistemi di isolamento per infrastrutture</b>																						
01.10.R01	<p>Requisito: Attenuazione del rumore</p> <p><i>Le barriere dovranno attenuare i rumori immessi dalle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, ecc.) verso i ricettori presenti nell'area di territorio disturbata.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I risultati per bande di ottava dovranno rispettare circa i valori nella seguente tabella:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frequenze Hz</th> <th>Senza barriera dB</th> <th>Con barriera dB</th> <th>potere fonoisolante minimo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>41.8</td> <td>14.0</td> <td>125</td> <td>46.6</td> </tr> <tr> <td>46.3</td> <td>14.3</td> <td>250</td> <td>51.3</td> </tr> <tr> <td>52.9</td> <td>14.7</td> <td>500</td> <td>58.4</td> </tr> <tr> <td>58.9</td> <td>15.5</td> <td></td> <td>65.2</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>In particolare i dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale dovranno rispettare i metodi di prova per la determinazione della prestazione acustica e delle caratteristiche intrinseche di assorbimento acustico, di cui alla UNI EN 1793-1.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (GU n.254 del 30-10-1995 - Suppl. Ordinario n. 125 ); UNI EN 1793-1-2-5-6; UNI EN 1794-1-2 ; UNI EN 14388; UNI EN 14389-1-2;UNI/TR 11338; ISO 9613-1-2.</li> </ul>	Frequenze Hz	Senza barriera dB	Con barriera dB	potere fonoisolante minimo	41.8	14.0	125	46.6	46.3	14.3	250	51.3	52.9	14.7	500	58.4	58.9	15.5		65.2		
Frequenze Hz	Senza barriera dB	Con barriera dB	potere fonoisolante minimo																				
41.8	14.0	125	46.6																				
46.3	14.3	250	51.3																				
52.9	14.7	500	58.4																				
58.9	15.5		65.2																				
01.10.01.C02	<p>Controllo: Verifica strumentale</p> <p><i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i></p>	Verifica	ogni anno																				

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>		
04.01.11.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma IEC 551.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ ", procedendo alle verifiche previste dalle norme oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.</li> <li>• Riferimenti normativi: -IEC 551.</li> </ul>		

# Adattabilità degli spazi

## 02 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 02.02 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Aree a verde</b>		
02.02.R01	<p>Requisito: Integrazione degli spazi</p> <p><i>Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: - Si devono prevedere almeno 9 m<sup>2</sup>/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;</li> <li>- Le superfici permeabili ( percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m<sup>2</sup>.</li> <li>• Riferimenti normativi: -Legge 18.6.1931 n.987; -D.P.R. 14.4.1993; -D.M. 2.4.1968 n.1444; -D.M. 3.9.1987 n.412; -D.M. 23.12.1991; -Capitolati Speciali Opere a verde; -Regolamenti Edilizi Comunali locali; -Strumenti urbanistici locali; -UNI 8617; -UNI EN 13556.</li> </ul>		
02.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</i></p>	Aggiornamento	quando occorre
02.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</i></p>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
02.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</i></p>	Aggiornamento	ogni 6 mesi

# Benessere acustico degli spazi interni

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.10 - Sistemi di isolamento per infrastrutture

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.10</b>	<b>Sistemi di isolamento per infrastrutture</b>		
01.10.R04	<p>Requisito: Protezione degli spazi interni da fonti di rumore</p> <p><i>Benessere acustico degli spazi interni in relazione alla localizzazione degli stessi rispetto a fonti di rumore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Garantire il rispetto dei limiti di livello di rumore ambientale stabiliti dalla normativa vigente (Legge Quadro sull' inquinamento acustico, Legge 26 ottobre 1995 n. 447) in funzione del periodo diurno e notturno e della classe di destinazione d'uso del territorio (DPCM Sorgenti sonore 14.11.97).</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 26.10.95, n.447; DPCM Sorgenti sonore 14.11.97; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
01.10.01.C05	<p>Controllo: Controllo delle fonti di rumore</p> <p><i>Controllo delle fonti di rumore mediante strumentazione idonea. In particolare nei pressi di ricettori sensibili che possono essere situati nei pressi di infrastrutture e/o altre fonti rumorose.</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi

# Benessere visivo degli spazi esterni

## 05 - OPERE IDRAULICHE 05.01 - Interventi di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Interventi di drenaggio</b>		
05.01.R03	<p>Requisito: Riduzione degli effetti di disturbo visivi</p> <p><i>Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
05.01.02.C02	<p>Controllo: Controllo tecniche costruttive</p> <p><i>Verificare la corretta esecuzione della vasca e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.</i></p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
05.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo tecniche costruttive</p> <p><i>Verificare la corretta esecuzione delle trincee e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.</i></p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

# Controllabilità tecnologica

## 01 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Pavimentazione stradale</b>		
01.01.01.R01	<p>Requisito: Accettabilità della classe</p> <p><i>I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:</li> </ul> <p>VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]Metodo di Prova: EN 1426Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]Metodo di Prova: EN 1427Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]Metodo di Prova: EN 12593Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [ °C]Metodo di Prova: EN 22592Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]Metodo di Prova: EN 12592Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.RESISTENZA ALL'INDURIMENTOMETODO di Prova: EN 12607-1Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]Metodo di Prova: EN 1426Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMOMETODO di Prova: EN 1427Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMOMETODO di Prova: EN 1427Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: -UNI EN 2592; -UNI EN 12591; -EN 1425; -EN 1426; -EN 1427; -EN 12592; -EN 12593; -EN 12607-1.</li> </ul>		
01.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo manto stradale</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i></p>	Controllo	ogni 3 mesi
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo manto stradale</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i></p>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Fondazione stradale</b>		
01.01.02.R01	<p>Requisito: Accettabilità della classe</p> <p><i>I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:</li> </ul> <p>VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]Metodo di Prova: EN 1426Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]Metodo di Prova: EN 1427Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]Metodo di Prova: EN 12593Classe 35/50: -5; Classe 50/70:</p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>-8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [ °C]Metodo di Prova: EN 22592Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]Metodo di Prova: EN 12592Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.RESISTENZA ALL'INDURIMENTOMetodo di Prova: EN 12607-1Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]Metodo di Prova: EN 1426Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMOMETODO di Prova: EN 1427Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMOMETODO di Prova: EN 1427Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: -UNI EN 2592; -UNI EN 12591; -EN 1425; -EN 1426; -EN 1427; -EN 12592; -EN 12593; -EN 12607-1.</li> </ul>		
<b>01.01.03</b>	<b>Banchina</b>		
01.01.03.R01	<p>Requisito: Controllo geometrico</p> <p>La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: Dati dimensionali minimi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3,50 m;- nelle grandi arterie la larghezza minima è di 3,00 m.</li> </ul> </li> <li>Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</li> </ul>		
01.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</p>	Controllo	ogni mese

### 01.05 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.05</b>	<b>Inserti stradali</b>		
01.05.05.R01	<p>Requisito: Adattabilità dimensionale</p> <p>Gli inserti devono poter essere adattati dimensionalmente rispetto al tipo di superficie e in riferimento alle condizioni di traffico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: Gli inserti stradali vanno installati in modo da emergere dalla superficie stradale secondo le classi di destinazione d'uso H. <ul style="list-style-type: none"> <li>- classe H0 allora non idonei al carico di traffico stradale;- classe H1 allora altezza &lt;= 18 mm;- classe H2 allora altezza &gt; 18 mm e &lt;= 20 mm;- classe H3 allora altezza &gt; 20 mm e &lt;= 25 mm.</li> </ul> </li> <li>Riferimenti normativi: Pubblicazione CIE n. 54 (TC-2.3):1982; Pubblicazione CIE n. 17.4:1986; UNI EN 1463-1/2; ISO 11664-1/2.</li> </ul>		

## 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>		
01.06.01.R01	<p>Requisito: Conformità</p> <p><i>Gli attenuatori d'urto devono essere conformi ai criteri di accettazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei criteri di prova stabiliti dalla norma UNI EN 1317-3.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1317-1/3.</i></li> </ul>		
01.06.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale degli attenuatori d'urto e delle parti costituenti nonch� della loro integrazione con la viabilit� e segnaletica stradale.</i></p>	Controllo	ogni mese

## 01.08 - Gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08.02</b>	<b>Marciapiedi di servizio</b>		
01.08.02.R01	<p>Requisito: Conformazione geometrica</p> <p><i>I marciapiedi di servizio dovranno essere realizzati in modo conforme alle norme stradali.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Valgono i seguenti parametri minimi:</i></li> </ul> <p><i>- tipo D: dovr� prevedersi un marciapiede, su ciascuna delle due carreggiate, affiancato alla banchina destra, con una larghezza non minore di metri 1,50;- tipi E ed F, come per il tipo D. I marciapiedi dovranno essere rialzati e delimitati verso le banchine da un ciglio sagomato di altezza non superiore a 15 cm senza dispositivi di ritenuta non invalicabili.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</i></li> </ul>		
01.08.02.C01	<p>Controllo: Controllo pavimentazione</p> <p><i>Controllo dello stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumit� delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.</i></p>	Controllo	ogni mese

## 02 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 02.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Geogriglie o georeti</b>		
02.01.01.R01	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi che compongono le geogriglie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 30 e 1000 kN/m.</li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 23.3.2001, n. 93; D.P.G.R. Campania 22.7.2002, n. 574.</li> </ul>		
<b>02.01.02</b>	<b>Rivestimento vegetativo normale</b>		
02.01.02.R01	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Le reti utilizzate devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 27 e 65 kN/m.</li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 23.3.2001, n. 93; D.P.G.R. Campania 22.7.2002, n. 574.</li> </ul>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.03</b>	<b>Pali</b>		
04.02.03.R04	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>I pali e/o i lampioni con i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zona A: nessuno;</li> <li>- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 <math>\mu\text{m}</math>, o qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;</li> <li>- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: -UNI EN 40.</li> </ul>		

# Di funzionamento

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.02 - Rotatorie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Rotatorie</b>		
01.02.R01	<p>Requisito: Dimensionamento funzionale</p> <p><i>Le intersezioni devono essere dimensionate con riferimento alla domanda di traffico specializzata in relazione alle manovre consentite.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per le manovre di immissione e di scambio, la lunghezza delle corsie specializzate deve essere determinata secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, su ciascuna corsia.</i></li> </ul> <p><i>Il livello di servizio dell'intersezione non dovrà essere inferiore a quello prescritto dal DM 5.11.2001 per il tipo di strade confluenti nel nodo. A seconda del metodo di calcolo utilizzato potranno essere valutate con criteri funzionali le sole lunghezze <math>L_i</math>, <math>e</math> (per le immissioni), <math>L_{sc}</math> (per gli scambi) e <math>L_{a,a}</math> (per le corsie di accumulo) ovvero l'intera corsia specializzata o parte di essa, in modo da garantire che la manovra nel suo complesso offra il livello di servizio richiesto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.</i></li> </ul>		
01.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese

# Di manutenibilità

05 - OPERE IDRAULICHE

05.02 - Vasca di trattamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
05.02.02.R03	<p>Requisito: Pulibilità</p> <p><i>I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI 11385; UNI EN 1253.</li> </ul>		

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.02 - Rotatorie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Rotatorie</b>		
01.02.R05	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale</p> <p><i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		

### 01.08 - Gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08</b>	<b>Gallerie</b>		
01.08.R02	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale</p> <p><i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
01.08.R04	<p>Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
01.08.R05	<p>Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere</p> <p><i>Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		

### 03 - STRUTTURE

#### 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
03.04.R06	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale</p> <p><i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
03.04.R09	<p>Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere</p> <p><i>Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		

# Di stabilità

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>		
01.06.R04	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI 10218; UNI EN 10223; UNI EN 10244-1/2.</li> </ul>		
<b>01.06.05</b>	<b>Dispositivi antiabbagliamento</b>		
01.06.05.R02	<p>Requisito: Resistenza al vento</p> <p><i>I dispositivi antiabbagliamento devono resistere alle sollecitazioni esterne causate dalle raffiche di vento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I dispositivi antiabbaglianti sottoposti alle prove di cui alle norme UNI EN 1276-1/2, ossia a prova in galleria del vento con velocità dell'aria pari a 40 m/s (ossia a 144 km/h) non devono subire deformazioni maggiori del 10 % in direzione trasversale, e del 25 % in direzione longitudinale.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 12676-1/2; UNI EN 1317-2; UNI EN ISO 1043-1/2/3/4; UNI EN ISO 9227.</li> </ul>		

## 02 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 02.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
02.01.R02	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: -Legge 23 marzo 2001 n. 93 "Disposizioni in campo ambientale"; -D.M. 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale"; -D.P.G.R. CAMPANIA 22 luglio 2002 n. 574 "Emanazione regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica".</li> </ul>		
02.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei concii di pietra.</i></p>	Ispezione	ogni settimana

## 03 - STRUTTURE

### 03.01 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Opere di sostegno e contenimento</b>		
03.01.R01	<p>Requisito: Stabilità</p> <p><i>Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:</i></li> <li>- al ribaltamento;- allo scorrimento;- allo schiacciamento; - allo slittamento del complesso terra-muro.</li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</i></li> </ul>		
03.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p>	Controllo	ogni 6 mesi
03.01.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <p><i>Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.01.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.01.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.01.02.C01	<p>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.01.01.C01	<p>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.02 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02</b>	<b>Ponti e viadotti</b>		
03.02.R01	<p>Requisito: Stabilità dell'opera</p> <p>Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.</li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 1991; UNI EN 1993.</li> </ul>		
03.02.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</p>	Controllo	ogni 6 mesi
03.02.14.C01	<p>Controllo: Controllo Generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</p>	Verifica	ogni 12 mesi
03.02.13.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.02.09.C01	<p>Controllo: Controllo della stabilità</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);</li> <li>- misure inclinometriche dei pendii;</li> <li>- centraline di controllo;</li> <li>- celle di carico;</li> <li>- sistemi di acquisizione dati;</li> <li>- sistemi GPS.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
03.02.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.		

### 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
03.04.R05	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>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.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994 UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8; UNI/TR 11634.</li> </ul>		
03.04.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.05</b>	<b>Strutture in elevazione in acciaio</b>		
03.05.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>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.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 384; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999.</li> </ul>		
03.05.02.C01	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.05.01.C01	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.06 - Tombini faunistici e attraversamenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.06</b>	<b>Tombini faunistici e attraversamenti</b>		
03.06.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</li> <li>• Riferimenti normativi: -Legge 5.11.1971 n.1086 (G.U. 21.12.1971 n.321): (Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica); -Legge 2.21974 n.64: (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche); -D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -Circolare 2.2.2009, n. 617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008); -UNI 8290-2; -UNI EN 384; -UNI EN 1356; -UNI EN 12390-1.</li> </ul> <p>STRUTTURE IN CALCESTRUZZO: -D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -UNI EN 1992 Eurocodice 2.STRUTTURE METALLICHE:-D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -UNI 8634; -UNI 9503; -UNI EN 1993 Eurocodice 3; -UNI EN 1999 Eurocodice 9.STRUTTURE MISTE:-D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -UNI EN 1994 Eurocodice 4.STRUTTURE IN LEGNO:-D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -UNI EN 1995 Eurocodice 5.</p>		
03.06.02.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.06.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
04.01.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</li> </ul>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.03.C01	<p>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.08.C03	<p>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</p>	Controllo	ogni 2 mesi
04.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.</p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
04.01.02.C02	<p>Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo</p> <p>Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.</p>	Controllo	ogni 12 mesi

## 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R13	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</p>	Controllo a vista	ogni mese
04.02.03.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>04.02.03</b>	<b>Pali</b>		
04.02.03.R05	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 alla UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: -UNI EN 40.</li> </ul>		

## 05 - OPERE IDRAULICHE

### 05.02 - Vasca di trattamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02</b>	<b>Vasca di trattamento</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.02.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37.</li> </ul>		
<b>05.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
05.02.02.R04	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La resistenza meccanica 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.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI 11385; UNI EN 1253.</li> </ul>		
<b>05.02.05</b>	<b>Saracinesche</b>		
05.02.05.R02	<p>Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso</p> <p><i>Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</li> </ul>		
05.02.05.C02	<p>Controllo: Controllo volantino</p> <p><i>Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i></p>	Verifica	ogni 6 mesi
05.02.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Eeguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.</i></p>	Ispezione a vista	ogni anno
<b>05.02.07</b>	<b>Tubazione di ingresso</b>		
05.02.07.R02	<p>Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura</p> <p><i>Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1329-1/2; UNI CEN/TS 1451.</li> </ul>		
05.02.07.R03	<p>Requisito: Resistenza all'urto</p> <p><i>Le tubazioni devono essere in grado di resistere a sforzi che si verificano durante il funzionamento.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.02.07.C02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1329-1/2; UNI CEN/TS 1451.</li> </ul> Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>05.02.08</b>	<b>Valvole di ritegno</b>		
05.02.08.R01	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</li> </ul>		

### 05.03 - Rete di raccolta acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.03.02</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
05.03.02.R02	Requisito: Tenuta all'acqua <i>Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Tutti i tubi e i raccordi, comprese le giunzioni, devono conservare le loro caratteristiche di tenuta all'acqua alle pressioni interne o esterne che vanno da 0 kPa a 50 kPa.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1123-1/2/3; UNI EN 1124-1/2/3/4.</li> </ul>		
05.03.02.R03	Requisito: Tenuta all'aria <i>Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I giunti dei raccordi agli apparecchi sanitari devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 1 kPa. Le giunzioni dei tubi devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 10 kPa.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1123-1/2/3; UNI EN 1124-1/2/3/4.</li> </ul>		

### 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.04.02</b>	<b>Pozzetti</b>		
05.04.02.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: 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 &gt; 15 kN (aree che possono essere utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti);-</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>gruppo 2 minimo classe B 125 carico di rottura &gt; 125 kN (percorsi pedonali, aree pedonali, parcheggi per auto privati o parcheggi auto multipiano);- gruppo 3 minimo classe C 250 carico di rottura &gt; 150 kN (aree non esposte a traffico di banchine e lati cordolo);- gruppo 4 minimo classe D 400 carico di rottura &gt; 400 kN (strade rotabili, banchine e aree di parcheggio per tutti i veicoli stradali);- gruppo 5 minimo classe E 600 carico di rottura &gt; 600 kN (aree soggette a carichi su grandi ruote quali strade di porti e darsene);- gruppo 6 minimo classe F 900 carico di rottura &gt; 900 kN (aree soggette a carichi da ruote particolarmente grandi quali pavimentazioni per velivoli).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1253-1; UNI EN 1433.</li> </ul>		

# Durabilità tecnologica

## 02 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 02.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
02.01.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>-Legge 23 marzo 2001 n. 93 "Disposizioni in campo ambientale"; -D.M. 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale"; -D.P.G.R. CAMPANIA 22 luglio 2002 n. 574 "Emanazione regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica".</i></li> </ul>		
02.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.</i></p>	Ispezione	ogni settimana

# Facilità d'intervento

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
04.01.R08	<p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</li> </ul>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.02</b>	<b>Quadri di media tensione</b>		
04.01.02.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</li> </ul>		
04.01.02.R02	<p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1.</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.08</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
04.01.08.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: -D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -CEI 17-4; -CEI 17-5; -CEI 17-6; -CEI 17-13; -CEI 17-50.</li> </ul>		
04.01.08.R02	<p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch�� le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: -D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -CEI 17-4; -CEI 17-5; -CEI 17-6; -CEI 17-13; -CEI 17-50.</li> </ul>		

## 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R04	<p>Requisito: Accessibilit��</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrit�� delle lampadine.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.02.R07	<p>Requisito: Identificabilit��</p> <p><i>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 nonch�� le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrit�� delle lampadine.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.02.R11	<p>Requisito: Montabilit��/Smontabilit��</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessit��.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
04.02.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i>	Controllo a vista	ogni mese

# Funzionalità d'uso

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.02 - Rotatorie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Rotatorie</b>		
01.02.R03	<p>Requisito: Capacità di una rotatoria</p> <p><i>Si definisce capacità di entrata il più piccolo valore del flusso sul ramo d'ingresso che determina la presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In assenza di una formulazione di capacità per l'Italia, si fa riferimento al metodo messo a punto in Francia dal SETRA, il quale ha il pregio di fornire, oltre al valore della capacità, anche altri elementi utili per la conoscenza del livello di servizio di una rotatoria (tempo medio di attesa e lunghezza massima di una coda all'ingresso).</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.</li> </ul>		

### 01.07 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.07.04</b>	<b>Segnali luminosi particolari</b>		
01.07.04.R01	<p>Requisito: Conformità alla circolazione stradale</p> <p><i>I segnali luminosi particolari dovranno essere installati in conformità alle norme e leggi della circolazione stradale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: In particolare vanno rispettati i seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> <li>- le dimensioni, i colori e le forme dei segnali a messaggio variabile devono essere quelli della corrispondente segnaletica verticale, anche se realizzati per punti od in maniera discontinua; - i segnali luminosi a messaggio variabile devono essere visibili in qualunque situazione di luce d'ambiente e non devono provocare fenomeni di abbagliamento; - le colonnine luminose a luce gialla fissa devono avere una altezza non inferiore ad un metro e devono essere riservate esclusivamente per indicare la presenza di salvagente, di isole di traffico per canalizzazione o per spartitraffico; esse possono essere integrate con luci semaforiche gialle lampeggianti e con applicazioni rifrangenti, oltre ai segnali di prescrizione necessari; - è vietata l'installazione di colonnine luminose a luce gialla in corrispondenza degli accessi alle stazioni di rifornimento di carburante e di servizio; - le colonnine o gli altri dispositivi luminosi posti per indicare l'accesso di stazioni di rifornimento devono essere colorati a strisce orizzontali bianche e azzurre; - i bordi della carreggiata e le strisce continue di corsia o di mezzzeria possono essere evidenziati mediante appositi dispositivi, a luce propria fissa, incassati nella carreggiata e rivolti verso la direzione di provenienza dei veicoli, dello stesso colore della corrispondente segnaletica orizzontale; - il perimetro delle testate dei salvagente, delle isole di canalizzazione e simili può anche essere segnalato mediante dispositivi a luce propria gialla fissa o a luce riflessa gialla, applicati sulla parte verticale delle cordolature di contorno; - i delineatori di margine luminosi devono essere a luce fissa, con gli stessi colori dei delineatori normali di margine e installati con le stesse modalità. Non devono provocare abbagliamento.</li> </ul> </li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; D.P.R. 16.12.1992, n. 495.</li> </ul>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
04.01.R03	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</li> </ul>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo centralina di rifasamento</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i></p>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
04.01.10.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili e la corretta posizione della sonda. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.08.C04	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.04.C02	<p>Controllo: Verifica tensione</p> <p><i>Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.</i></p>	Ispezione strumentale	ogni anno
04.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.03</b>	<b>Sezionatore</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.03.R01	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.</li> </ul>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.01.06</b>	<b>Interruttori</b>		
04.01.06.R01	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Riferimenti normativi: -D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -CEI 23-12; -CEI 23-16.</li> </ul>		
<b>04.01.07</b>	<b>Prese e spine</b>		
04.01.07.R01	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Riferimenti normativi: -D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -CEI 23-12; -CEI 23-16.</li> </ul>		
<b>04.01.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>		
04.01.11.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle scariche</p> <p><i>I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma CENELC HD 464, dalla norma IEC 726 e dalla norma IEC 76-1/2/3/4/5. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: -CENELC HD 464; -IEC 726; -IEC 76-1/2/3/4/5.</li> </ul>		

## 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R03	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.02.R05	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.02.01</b>	<b>Sbracci</b>		
04.02.01.R01	<p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul>		
04.02.01.R02	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul>		
<b>04.02.03</b>	<b>Pali</b>		
04.02.03.R01	<p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: -D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -UNI EN 40.</li> </ul>		
04.02.03.R02	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: -D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -UNI EN 40.</li> </ul>		

## 05 - OPERE IDRAULICHE

### 05.02 - Vasca di trattamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02</b>	<b>Vasca di trattamento</b>		
05.02.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto idrico sanitario capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli minimi di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37.</li> </ul>		
<b>05.02.05</b>	<b>Saracinesche</b>		
05.02.05.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</li> </ul>		

### 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.04.02</b>	<b>Pozzetti</b>		
05.04.02.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata</p> <p><i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p data-bbox="338 197 880 277"><i>di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.</i></p> <ul data-bbox="338 286 721 313" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="338 286 721 313">• Riferimenti normativi: UNI EN 1253-1/2.</li> </ul>		

# Funzionalità in emergenza

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R12	<p>Requisito: Regolabilità</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese

# Funzionalità tecnologica

## 01 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Strade</b>		
01.01.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p>Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità <i>à devono</i> essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità <i>à durante la circolazione da parte dell'utenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Caratteristiche geometriche delle strade: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C,D,E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A,B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza =&gt; a 0,20 m;- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A;1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità <i>à &gt;= 0,75 m</i> nelle strade di tipo A, D, C, D e <i>&gt;= 0,50 m</i> per le strade di tipo E e F;- Cunette: devono avere una larghezza <i>&gt;= 0,80 m</i>;- Piazzole di soste: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;- Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;- Pendenza trasversale: nei rettili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)- Strade primarieTipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitrafficoLarghezza corsie: 3,50 mN. corsie per senso di marcia: 2 o più <i>ù</i>Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriereLarghezza corsia di emergenza: 3,00 mLarghezza banchine: -Larghezza minima marciapiedi: -Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m- Strade di scorrimentoTipo di carreggiate: Separate ovunque possibileLarghezza corsie: 3,25 mN. corsie per senso di marcia: 2 o più <i>ù</i>Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriereLarghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 1,00 mLarghezza minima marciapiedi: 3,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 15 m- Strade di quartiereTipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio sensoLarghezza corsie: 3,00 mN. corsie per senso di marcia: 1 o più <i>ù</i> con cordolo sagomato o segnaleticaLarghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 mLarghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 0,50 mLarghezza minima marciapiedi: 4,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 12m- Strade localiTipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio sensoLarghezza corsie: 2,75 mN. corsie per senso di marcia: 1 o più <i>ù</i>Larghezza minima spartitraffico centrale: -Larghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 0,50 mLarghezza minima marciapiedi: 3,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 5,00</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.03.C01	<p>Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</p>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.06</b>	<b>Cigli o arginelli</b>		
01.01.06.R01	<p>Requisito: Conformità geometrica</p> <p>I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0,50 m. Inoltre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà <math>\geq 0,75</math> m; - per le strade di tipo E - F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà <math>\geq 0,50</math> m.</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</li> </ul>		
01.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.</p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

## 01.04 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>		
01.04.R01	<p>Requisito: Percettibilità</p> <p>I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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):</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01.C01	<p>50. Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità a (Intersezioni senza corsia di decelerazione)- Velocità a (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;- Velocità a (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;- Velocità a (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;- Velocità a (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130. I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza &lt; 30 cm e non &gt; 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 &gt;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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; CEI EN 12966-1/2/3.</li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità a in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.</p>	Controllo	ogni 3 mesi
01.04.R02	<p>Requisito: Rinfrangenza</p> <p>I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; UNI 11122; UNI CEI EN 12966-1/2/3; UNI EN 12899-1/2/3/4/5; UNI EN 13422.</li> </ul>		
01.04.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità a in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.</p>	Controllo	ogni 3 mesi

## 01.05 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>		
01.05.R01	<p>Requisito: Colore</p> <p>Rappresenta la consistenza della cromaticità a che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 a x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>delle regioni definite dai vertici forniti nella tabella 6 della UNI EN 1436</p> <p>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: Beta <math>\geq</math> 0,30;- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,40;- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,50;- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,60; Tipo di manto stradale: CEMENTO;- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,40;- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,50;- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,60; Colore del segnale orizzontale: GIALLO- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;- Classe: B1 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,20;- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,30;- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212; UNI 11154; UNI EN 12802; UNI EN 13197; UNI EN 13212; UNI EN 1463-2; UNI EN 1871.</li> </ul>		
01.05.R02	<p>Requisito: Resistenza al derapaggio</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> <p>Tabella 7 (Classi di resistenza al derapaggio)- Classe: S0 - Valore SRT minimo: Nessun requisito;- Classe: S1 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 45;- Classe: S2 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 50;- Classe: S3 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 55;- Classe: S4 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 60;- Classe: S5 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 65.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.</li> </ul>		
01.05.R03	<p>Requisito: Retroriflessione</p> <p>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.</p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>• 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 <math>mcd/(m^2 lx)</math>. 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.</p> <p>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 [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: Nessun requisito;- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 100</math>;- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 200</math>;- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 300</math>; Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: Nessun requisito;- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 80</math>;- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 150</math>;- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 200</math>; Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: Nessun requisito;- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 150</math>;- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 300</math>; 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 [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: Nessun requisito;- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 25</math>;- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 35</math>;- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 50</math>; Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche. (*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua. Tabella 4 (Classi di 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 [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: Nessun requisito;- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 25</math>;- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 35</math>;- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [<math>mcd/(m^2 lx)</math>]: RL <math>\geq 50</math>; 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 <math>(20 \pm 2)</math> 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.</p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.</li> </ul>		
01.05.R04	<p>Requisito: Riflessione alla luce</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 <math>mcd/(m \cdot lx)</math>. 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.</li> </ul> <p>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 [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Nessun requisito;- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Qd <math>\geq 100</math>;- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Qd <math>\geq 130</math>; Tipo di manto stradale. CEMENTO- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Nessun requisito;- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Qd <math>\geq 130</math>;- Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Qd <math>\geq 160</math>; Colore del segnale orizzontale: GIALLO- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Nessun requisito;- Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Qd <math>\geq 80</math>;- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [<math>mcd/(m \cdot lx)</math>]: Qd <math>\geq 100</math>. Note: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.  <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.</li> </ul> </p>		

## 05 - OPERE IDRAULICHE

### 05.02 - Vasca di trattamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
05.02.02.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: UNI 11385; UNI EN 476; UNI EN 1253.</li> </ul>		

### 05.03 - Rete di raccolta acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.03.01</b>	<b>Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD)</b>		
05.03.01.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666; UNI EN ISO 15494.</i></li> </ul>		
05.03.01.C03	<p>Controllo: Controllo tenuta</p> <p><i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
05.03.01.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
05.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo della manovrabilità valvole</p> <p><i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i></p>	Controllo	ogni 12 mesi

#### 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.04.02</b>	<b>Pozzetti</b>		
05.04.02.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1253-2.</i></li> </ul>		
05.04.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i></p>	Ispezione	ogni 12 mesi

# Gestione dei rifiuti

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.02 - Rotatorie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Rotatorie</b>		
01.02.R07	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati</p> <p><i>Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.</li> </ul> <p><i>Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>		

### 01.08 - Gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08</b>	<b>Gallerie</b>		
01.08.R03	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati</p> <p><i>Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.</li> </ul> <p><i>Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>		
01.08.R07	<p>Requisito: Demolizione selettiva</p> <p><i>Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza - presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; UNI EN ISO 14688-1; UNI EN 13285; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>		

## 03 - STRUTTURE

### 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.04.R07	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati</p> <p><i>Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Livello minimo della prestazione: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.</i></li> </ul> <p><i>Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Riferimenti normativi: D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		

# Integrazione Paesaggistica

## 05 - OPERE IDRAULICHE 05.01 - Interventi di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Interventi di drenaggio</b>		
05.01.R02	<p>Requisito: Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo</p> <p><i>Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:</i></li> </ul> <p>- <i>la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;</i>- <i>la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>		
05.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo tecniche costruttive</p> <p><i>Verificare la corretta esecuzione delle trincee e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.</i></p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
05.01.02.C02	<p>Controllo: Controllo tecniche costruttive</p> <p><i>Verificare la corretta esecuzione della vasca e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.</i></p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

# Olfattivi

## 05 - OPERE IDRAULICHE 05.02 - Vasca di trattamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
05.02.02.R02	<p>Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli</p> <p><i>I pozzetti dell'impianto devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI 11385; UNI EN 476; UNI EN 1253.</li> </ul>		
05.02.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare il troppopieno e verificare l'integrità delle griglie. Verificare che lungo le pareti e sul fondo del sistema non vi sia accumulo di depositi minerali.</i></p>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>05.02.06</b>	<b>Troppo pieno in cls</b>		
05.02.06.R01	<p>Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli</p> <p><i>I troppopieni dei sistemi di raccolta acque piovane devono essere realizzati in modo da non produrre o emettere odori sgradevoli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La asetticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatura;- domanda biochimica di ossigeno (BOD);-</li> <li>presenza di solfati;- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;- velocità e condizioni di turbolenza;- pH;- ventilazione dei collettori di fognatura;-</li> <li>esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 752.</li> </ul>		

## 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.04.02</b>	<b>Pozzetti</b>		
05.04.02.R03	<p>Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli</p> <p><i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.04.02.C01	<i>stabilizzata.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1253-2.</i></li> </ul> Controllo: Controllo generale  <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi

# Protezione antincendio

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
04.01.R06	<p>Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio</p> <p><i>I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul>		
04.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
04.01.01.R01	<p>Requisito: Resistenza al fuoco</p> <p><i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 61386-22; UNEL 37117; UNEL 37118.</i></li> </ul>		

# Protezione dagli agenti chimici ed organici

## 03 - STRUTTURE

## 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
03.04.R02	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le opere di fondazioni profonde non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.</i></li> </ul>		
03.04.R03	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>Le opere di fondazioni profonde a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):</i>  <i>Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2-</i>  <i>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3-</i>  <i>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco pu</i>  <i>ò essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI CEN/TS 1099.</i></li> </ul>		
03.04.R04	<p>Requisito: Resistenza al gelo</p> <p><i>Le opere di fondazioni profonde non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 11417-1/2; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.</li> </ul>		

### 03.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.05</b>	<b>Strutture in elevazione in acciaio</b>		
03.05.R01	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi  <i>Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.</i></li> </ul>		
03.05.02.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti  <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.05.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti  <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.06 - Tombini faunistici e attraversamenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.06</b>	<b>Tombini faunistici e attraversamenti</b>		
03.06.R03	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi  <i>Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare al punto 4.1.6.1.3 "Copriferro e interferro" la normativa dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".</i></li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.06.01.C01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: -D.Lgs. 2.2.2002 n. 25: (Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro); D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni); -Circolare 2.2.2009, n. 617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008); -UNI 7699; -UNI 8290-2; -UNI 8403; -UNI 8744; -UNI 8981-7; -UNI 9388; -UNI 9398; -UNI 9535 + FA 1-92; -UNI 9747 + FA 1-94; -UNI 9944; -UNI 10322.</li> </ul> <p>Controllo: Controllo struttura</p> <p>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.06.R04	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p>Le strutture di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.</li> </ul> <p>DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1) CLASSE DI RISCHIO: 1; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; Distribuzione degli agenti biologici: a) funghi: -; b)*insetti: U; c) termiti: L; d) organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 2; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale; Distribuzione degli agenti biologici: a) funghi: U; b)*insetti: U; c) termiti: L; d) organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 3; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente; Distribuzione degli agenti biologici: a) funghi: U; b)*insetti: U; c) termiti: L; d) organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 4; Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a) funghi: U; b)*insetti: U; c) termiti: L; d) organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 5; Situazione generale di servizio: in acqua salata; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a) funghi: U; b)*insetti: U; c) termiti: L; d) organismi marini: U. DOVE: U = universalmente presente in Europa; L = localmente presente in Europa; il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.  <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: -UNI 8290-2; -UNI 8662-1/2/3; -UNI 8789; -UNI 8795; -UNI 8859; -UNI 8940; -UNI 8976; -UNI 9090; -UNI 9092-1; -UNI EN 335-1/2; -UNI EN 1099.</li> </ul> <p>Controllo: Controllo struttura</p> <p>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</p> </p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.06.R05	<p>Requisito: Resistenza al gelo</p> <p>Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</li> <li>• Riferimenti normativi: -UNI 6395; -UNI 7087; -UNI 8290-2; -UNI 8520-1; -UNI 8981-4; -UNI 9417; -UNI EN 206-1; -UNI EN 771-1; -UNI EN 934; -UNI EN 1328; -UNI EN 12670; -UNI EN 13055-1; -CNR BU 89; -ISO/DIS 4846.</li> </ul>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
04.01.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva  <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 61386-22; UNEL 37117; UNEL 37118.</li> </ul>		
04.01.01.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

### 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R14	Requisito: Stabilità chimico reattiva  <i>L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i>	Controllo a vista	ogni mese
04.02.R15	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive  <i>Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
	<i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i>		

# Protezione dai rischi d'intervento

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
04.01.R04	<p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</li> </ul>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.08.C03	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i></p>	Controllo	ogni 2 mesi
04.01.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.02.C02	<p>Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo</p> <p><i>Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.</i></p>	Controllo	ogni 12 mesi
04.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R10	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.02.02.C01	<p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale  Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</p>	Controllo a vista	ogni mese

# Protezione elettrica

## 03 - STRUTTURE

### 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
03.04.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Le opere di fondazioni profonde dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle modalit� di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.</i></li> </ul>		

### 03.06 - Tombini faunistici e attraversamenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.06</b>	<b>Tombini faunistici e attraversamenti</b>		
03.06.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Le strutture in sottosuolo dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle modalit� di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>-Legge 1.3.1968 n.186; -D.M. 22.1.2008 n.37; -D.Lgs 9.4.2008 n.81; -UNI 8290-2; -CEI 1-11; -CEI 11-1; -CEI 11-8; -CEI 64-8; -CEI 81-1; -CEI S.423.</i></li> </ul>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
04.01.R01	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare � IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.03.C01	<p>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.08.C02	<p>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <p>Controllo: Verifica dei condensatori</p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.01.C01	<p>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
04.01.02.C05	<p>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.</p> <p>Controllo: Verifica interruttori</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.02.C04	<p>Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.</p> <p>Controllo: Verifica delle bobine</p>	Ispezione a vista	ogni anno
04.01.02.C01	<p>Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
	<p>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</p>		

## 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R09	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</p>	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.02.01</b>	<b>Sbracci</b>		
04.02.01.R03	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p>Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul>		
<b>04.02.03</b>	<b>Pali</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.02.03.R03	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>-D.M. 22.1.2008 n.37 "nuovo Regolamento Impianti"; -UNI EN 40.</i></li> </ul>		

# Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.10 - Sistemi di isolamento per infrastrutture

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.10</b>	<b>Sistemi di isolamento per infrastrutture</b>		
01.10.R02	<p>Requisito: Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico</p> <p><i>La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>		
01.10.01.C03	<p>Controllo: Controllo dell'impatto minimo sul sistema naturalistico</p> <p><i>Controllare che nelle fasi manutentive gli elementi inseriti abbiano un impatto minimo sul sistema naturalistico.</i></p>	Controllo	quando occorre

## 05 - OPERE IDRAULICHE

### 05.01 - Interventi di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Interventi di drenaggio</b>		
05.01.R01	<p>Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico</p> <p><i>Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>		
05.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo tecniche costruttive</p> <p><i>Verificare la corretta esecuzione delle trincee e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.</i></p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
05.01.02.C02	<p>Controllo: Controllo tecniche costruttive</p> <p><i>Verificare la corretta esecuzione della vasca e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.</i></p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

# Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo

## 03 - STRUTTURE

## 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
03.04.R08	<p>Requisito: Recupero ambientale del terreno di sbancamento</p> <p><i>Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo attraverso il recupero del terreno di sbancamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		

# Sicurezza d'intervento

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
04.01.R05	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8.</li> </ul>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.R07	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.03.C01	<p>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni mese
04.01.02.C05	<p>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <p>Controllo: Verifica interruttori</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.02.C01	<p>Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</p>	Controllo a vista	ogni mese
04.02.R08	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</p>	Controllo a vista	ogni mese

## Sicurezza d'uso

## 01 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.05</b>	<b>Carreggiata</b>		
01.01.05.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Dimensioni minime:</i></li> <li>- la carreggiata dovr à avere una larghezza minima pari a 3,50 m;</li> <li>- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 1251; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</li> </ul>		
01.01.11.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrit à della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.</i></p>	Controllo	ogni mese
01.01.05.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrit à della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i></p>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.09</b>	<b>Dispositivi di ritenuta</b>		
01.01.09.R01	<p>Requisito: Invalicabilità</p> <p><i>I dispositivi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I dispositivi di ritenuta devono avere una altezza &gt;= 1,00 m.</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78;</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.09.C01	<p>Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</p> <p>Controllo: Controllo efficienza</p> <p>Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.</p>	Prova	ogni mese
<b>01.01.11</b>	<b>Piazzole di sosta</b>		
01.01.11.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p>Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le piazzole di sosta vanno distribuite ad intervalli di circa 1000 m;</li> </ul> <p>Per le strade di tipo A, la lunghezza complessiva non deve essere inferiore a 65 m.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</li> </ul>		

## 01.02 - Rotatorie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Rotatorie</b>		
01.02.R02	<p>Requisito: Distanza di Visibilità</p> <p>Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale <math>D</math>, data dall'espressione:</li> </ul> $D = v \cdot t$ <p>In cui: <math>v</math> = velocità di riferimento [m/s], pari al valore della velocità di progetto caratteristica del tratto considerato <math>0</math>, in presenza di limiti impositivi di velocità, dal valore prescritto dalla segnaletica; <math>t</math> = tempo di manovra pari a: In presenza di manovre regolate da precedenza: 12 s In presenza di manovre regolate da Stop: 6 s</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.</li> </ul>		
01.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.</p>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.R04	<p>Requisito: Illuminazione</p> <p>I livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità da garantire debbono essere tali da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, l'avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione della configurazione degli elementi dell'intersezione, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante l'esercizio diurno e notturno dell'infrastruttura.</p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'illuminazione delle intersezioni stradali deve essere sempre prevista nei seguenti casi:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nodi di Tipo 1: <i>Intersezioni a livelli sfalsati con eventuali manovre di scambio (Svincolo);</i>- Nodi di Tipo 2: <i>Intersezioni a livelli Sfalsati con manovre di scambio o incroci a raso.</i></li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.</i></li> </ul>		
<b>01.02.01</b>	<b>Anello di circolazione</b>		
01.02.01.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Dimensioni minime:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>la carreggiata dovr à avere una larghezza minima pari a 3,50 m;</i></li> <li>- <i>deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.</i></li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13 febbraio 2012, n. 11; Decreto Legge 13 maggio 2011, n. 70 convertito con modificazioni dalla Legge 12 luglio 2011, n. 106; Legge 12 novembre 2011, n. 183; D.Lgs. 1 ° settembre 2011, n. 150; Legge 29 luglio 2010, n. 120; Legge 15 luglio 2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</i></li> </ul>		
01.02.10.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrit à della segnaletica.</i></p>	Controllo	ogni mese
01.02.09.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrit à della segnaletica.</i></p>	Controllo	ogni mese
01.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrit à della segnaletica.</i></p>	Controllo	ogni mese
01.02.01.C02	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrit à della segnaletica.</i></p>	Controllo	ogni mese

### 01.03 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
--------	---	-----------	-----------

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Piste ciclabili</b>		
01.03.R01	<p>Requisito: Accessibilità in sicurezza</p> <p><i>Le piste ciclabili devono essere realizzate in modo da essere facilmente accessibili da parte dei velocipedi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Si prevedo 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 mNella 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%</li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 19.10.1998, n. 366; Legge 28.6.1991, n. 208; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Problemi Aree Urbane 6.7.1992, n. 467; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Lavori Pubblici 30.11.1999, n. 557; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Circolare P.C.M. 31.3.1993, n. 432; UNI EN 13877-1/2.</li> </ul>		
01.03.R02	<p>Requisito: Adeguamento geometrico in funzione del raggio di curvatura</p> <p><i>Le piste ciclabili dovranno essere progettate e realizzate con raggi di curvatura calcolati secondo dati geometrici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Si considerano alcuni dei seguenti valori minimi: - Velocità di progetto: 16 km/hraggio 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/hraggio 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/hraggio di curvatura = 10,00 m; allargamento del tratto = 1,00 m.- Velocità di progetto: 40 km/hraggio di curvatura = 10,00 m; allargamento del tratto = 1,20 m.raggio di curvatura = 20,00 m; allargamento del tratto = 0,57m.</li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 19.10.1998, n. 366; Legge 28.6.1991, n. 208; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Problemi Aree Urbane 6.7.1992, n. 467; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Lavori Pubblici 30.11.1999, n. 557; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Circolare P.C.M. 31.3.1993, n. 432; UNI EN 13877-1/2.</li> </ul>		

## 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>		
01.06.R01	<p>Requisito: Conformità ai livelli di contenimento</p> <p><i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di contenimento in caso di urti.</i></p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cio è T1, T2, ecc.; ) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.</li> </ul>		
01.06.R02	<p>Requisito: Conformità ai livelli di deformazione</p> <p>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di deformazione in caso di urti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi relativi ai livelli di deformazione espressa dalla larghezza operativa e dalla deflessione dinamica (cio è W e D) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.</li> </ul>		
01.06.R03	<p>Requisito: Conformità ai livelli di severità dell'urto</p> <p>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di severità dell'urto in caso di collisioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cio è A e B) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.</li> </ul>		
<b>01.06.04</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>		
01.06.04.R01	<p>Requisito: Conformità ai livelli di contenimento</p> <p>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di contenimento in caso di urti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cio è T1, T2, ecc.; ) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; UNI EN 1317-1/2/3.</li> </ul>		
01.06.04.R02	<p>Requisito: Conformità ai livelli di deformazione</p> <p>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di deformazione in caso di urti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi relativi ai livelli di deformazione espressa dalla larghezza operativa e dalla deflessione dinamica (cio è W e D) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; UNI EN 1317-1/2/3.</li> </ul>		
01.06.04.R03	<p>Requisito: Conformità ai livelli di severità dell'urto</p> <p>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di severità dell'urto in caso di collisioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cio è A e B) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; UNI EN 1317-1/2/3.</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.05</b>	<b>Dispositivi antiabbagliamento</b>		
01.06.05.R01	<p>Requisito: Riduzione livello di luce abbagliante</p> <p><i>I dispositivi antiabbagliamento devono essere realizzati e installati in modo da favorire la riduzione e gli effetti abbaglianti dei proiettori dei veicoli o di altre fonti luminose a carico degli utenti della strada.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I livelli minimi variano in funzione dei calcoli desunti dalle prove effettuate secondo le norme UNI EN 1276-1/2 in cui si tiene conto delle seguenti grandezze: <ul style="list-style-type: none"> <li>- coefficiente di trasmissione della luce;- angoli limite;- altezze dei dispositivi antiabbagliamento;- raggi luminosi;- altezza occhi conducente;- altezza proiettori veicoli;- distanza dal proiettore dei veicoli;- inclinazioni e quote carreggiate, ecc.</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 12676-1/2; UNI EN 1317-2; UNI EN ISO 1043-1/2/3/4; UNI EN ISO 9227.</li> </ul>		
01.06.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale dei dispositivi, in particolare dell'orientamento e delle altezze d'uso rispetto alle condizioni ambientali. Verifiche di funzionamento in seguito ad urti esterni.</i></p>	Verifica	ogni 6 mesi

## 01.08 - Gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08</b>	<b>Gallerie</b>		
01.08.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>Le gallerie devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Valgono i seguenti parametri di riferimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Per le strade di tipo A, B e D con carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico bisogna prevedere gallerie a doppio foro;- Per il tipo A le carreggiate e le banchine in sinistra e le corsie di emergenza o banchine in destra, saranno mantenute con le dimensioni uguali a quelle esterne;- Sul lato destro la corsia di emergenza sarà delimitata da un profilo ridirettivo addossato al pedritto. In modo analogo per la banchina in sinistra;- Per il tipo B, le carreggiate, le banchine in sinistra e in destra hanno le stesse dimensioni di quelle esterne;- Per il tipo D dovrà prevedersi un marciapiede, su ciascuna delle due carreggiate, affiancato alla banchina destra, con una larghezza non minore di metri 1,50;- Per i tipi E ed F, come per il tipo D. I marciapiedi dovranno essere rialzati e delimitati verso le banchine da un ciglio sagomato di altezza non superiore a 15 cm senza dispositivi di ritenuta non invalicabili;- L'altezza libera nelle gallerie, misurata sulla verticale da un punto della piattaforma, non deve essere inferiore a metri 4,80;- Nel caso di controsolfitti o intradossi piani (gallerie in artificiale) o in presenza di apparecchi sospesi, il franco minimo non deve essere inferiore a metri 5,00. salvo i casi di strade con traffico selezionato con altezza di sagoma limite ridotta;- Per gallerie con lunghezza superiore a 1000 m vanno previste piazzole con dimensioni minime di 45,00 X 3,00 m poste a distanza di 600 m per ogni senso di marcia. Nel caso di gallerie, con doppio senso di marcia, le piazzole vanno sfalsate;- Per gallerie a doppio fornice vanno previsti collegamenti pedonali ogni 300 m e con collegamenti a servizio del passaggio di veicoli di soccorso e/o servizio ogni 900 m.</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p> <i>           Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.         </i> </p>		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>		
04.01.11.R03	<p>           Requisito: Protezione termica         </p> <p> <i>           Il trasformatore dell'impianto elettrico dovr      à essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.         </i> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>-CENELC HD 464; -IEC 726; -IEC 76-1/2/3/4/5.</i></li> </ul>		

# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.02 - Rotatorie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Rotatorie</b>		
01.02.R06	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
01.02.10.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.09.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.08.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.07.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.06.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.05.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.04.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.03.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.02.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.02.01.C03	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08</b>	<b>Gallerie</b>		
01.08.R06	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
01.08.06.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.08.05.C03	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.08.04.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.08.02.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.08.01.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.08.R08	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</p> <p><i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
01.08.08.C03	<p>Controllo: Controllo del grado di riciclabilità</p> <p><i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i></p>	Controllo	quando occorre
01.08.07.C02	<p>Controllo: Controllo del grado di riciclabilità</p> <p><i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i></p>	Controllo	quando occorre
01.08.06.C03	<p>Controllo: Controllo del grado di riciclabilità</p>	Controllo	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08.05.C02	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità à. Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.08.04.C03	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità à. Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.08.03.C02	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità à. Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre

### 01.10 - Sistemi di isolamento per infrastrutture

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.10</b>	<b>Sistemi di isolamento per infrastrutture</b>		
01.10.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità  <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità à</i>  • Livello minimo della prestazione: <i>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.</i>  • Riferimenti normativi: <i>D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i>		
01.10.01.C04	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità  <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità à.</i>	Controllo	quando occorre

## 03 - STRUTTURE

### 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
03.04.R10	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità à.</i>  • Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità à elevata.</i>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.04.01.C02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul> Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilit à elevata.</i>	Verifica	quando occorre

### 03.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.05</b>	<b>Strutture in elevazione in acciaio</b>		
03.05.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilit à</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantit à (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell 'elemento tecnico in relazione all 'unit à funzionale assunta.</i></li> <li>Riferimenti normativi: D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>		
03.05.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilit à.</i>	Controllo	quando occorre
03.05.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilit à.</i>	Controllo	quando occorre
03.05.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilit à.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilit à elevata.</i></li> <li>Riferimenti normativi: D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>		
03.05.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilit à elevata.</i>	Verifica	quando occorre
03.05.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilit à elevata.</i>	Verifica	quando occorre

### 05 - OPERE IDRAULICHE

### 05.03 - Rete di raccolta acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.03</b>	<b>Rete di raccolta acque meteoriche</b>		
05.03.R01	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
05.03.02.C04	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
05.03.01.C04	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

### 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.04</b>	<b>Sistemi o reti di drenaggio</b>		
05.04.R01	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
05.04.02.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
05.04.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# Utilizzo razionale delle risorse idriche

## 05 - OPERE IDRAULICHE

### 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.04</b>	<b>Sistemi o reti di drenaggio</b>		
05.04.R02	<p>Requisito: Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.M. Politiche Agricole 10.3.2015; Leggi Regionali; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		
05.04.02.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
05.04.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# Visivi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
04.02.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
04.02.R06	<p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese

## 05 - OPERE IDRAULICHE

### 05.02 - Vasca di trattamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02.07</b>	<b>Tubazione di ingresso</b>		
05.02.07.R01	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1329-1/2; UNI CEN/TS 1451.</li> </ul>		
05.02.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 05.03 - Rete di raccolta acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.03.01</b>	<b>Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD)</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.03.01.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666; UNI EN ISO 15494.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
05.03.01.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i></p>		
<b>05.03.02</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
05.03.02.R01	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. La superficie interna dei manicotti deve essere esente da imperfezioni protrudenti. La superficie esterna deve essere liscia ed esente da irregolarità taglienti che possano danneggiare le guarnizioni di tenuta durante la messa in opera. Le eventuali variazioni del diametro non devono superare i limiti delle tolleranze massime ammesse nel prospetto 4 della UNI EN 1124-2 o nel prospetto 5 della UNI EN 1124-3.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1123-1/2/3; UNI EN 1124-1/2/3/4.</i></li> </ul>		

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) Acustici .....	pag.	<a href="#">4</a>
3) Adattabilità degli spazi .....	pag.	<a href="#">5</a>
4) Benessere acustico degli spazi interni .....	pag.	<a href="#">6</a>
5) Benessere visivo degli spazi esterni .....	pag.	<a href="#">7</a>
6) Controllabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#">8</a>
7) Di funzionamento .....	pag.	<a href="#">12</a>
8) Di manutenibilità .....	pag.	<a href="#">13</a>
9) Di salvaguardia dell'ambiente .....	pag.	<a href="#">14</a>
10) Di stabilità .....	pag.	<a href="#">16</a>
11) Durabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#">25</a>
12) Facilità d'intervento .....	pag.	<a href="#">26</a>
13) Funzionalità d'uso .....	pag.	<a href="#">29</a>
14) Funzionalità in emergenza .....	pag.	<a href="#">35</a>
15) Funzionalità tecnologica .....	pag.	<a href="#">36</a>
16) Gestione dei rifiuti .....	pag.	<a href="#">43</a>
17) Integrazione Paesaggistica .....	pag.	<a href="#">45</a>
18) Olfattivi .....	pag.	<a href="#">46</a>
19) Protezione antincendio .....	pag.	<a href="#">48</a>
20) Protezione dagli agenti chimici ed organici .....	pag.	<a href="#">49</a>
21) Protezione dai rischi d'intervento .....	pag.	<a href="#">54</a>
22) Protezione elettrica .....	pag.	<a href="#">56</a>
23) Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici .....	pag.	<a href="#">59</a>
24) Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo .....	pag.	<a href="#">60</a>
25) Sicurezza d'intervento .....	pag.	<a href="#">61</a>
26) Sicurezza d'uso .....	pag.	<a href="#">63</a>
27) Utilizzo razionale delle risorse .....	pag.	<a href="#">70</a>
28) Utilizzo razionale delle risorse idriche .....	pag.	<a href="#">75</a>
29) Visivi .....	pag.	<a href="#">76</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Nuova S.S.341 \_Gallaratese\_ tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara \_ Tratto Nord  
Stralcio Funzionale dal Km 6+500(Svincolo 336 Nord) al Km 8+844 (Svincolo Autostrada A8)

**COMMITTENTE:** ANAS S.p.A. Compartimento per la Lombardia.

09/07/2021,

**IL TECNICO**

---



## **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 climalteranti.

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 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Pavimentazione stradale</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo manto stradale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Accettabilit à della classe.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.</li> </ul>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Fondazione stradale</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo manto stradale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Accettabilit à della classe.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.</li> </ul>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Banchina</b>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrit à della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Accessibilit à; 2) Controllo geometrico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deposito; 3) Presenza di vegetazione.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.04</b>	<b>Canalette</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo canalizzazioni <i>Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.</li> </ul>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Carreggiata</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo carreggiata <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrit à della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Accessibilit à.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.06</b>	<b>Cigli o arginelli</b>		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Conformit à geometrica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Riduzione altezza.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.07</b>	<b>Confine stradale</b>		
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale del confine stradale e dell'integrità degli elementi di recinzione.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza.	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Cunette</b>		
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.09</b>	<b>Dispositivi di ritenuta</b>		
01.01.09.C01	Controllo: Controllo efficienza <i>Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.</i> • Requisiti da verificare: 1) Invalicabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Altezza inadeguata; 2) Mancanza; 3) Rottura.	Prova	ogni mese
<b>01.01.10</b>	<b>Marciapiede</b>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo pavimentazione <i>Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Buca; 2) Deposito; 3) Distacco; 4) Mancanza; 5) Presenza di vegetazione.	Controllo	ogni mese
<b>01.01.11</b>	<b>Piazzole di sosta</b>		
01.01.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.</i> • Requisiti da verificare: 1) Accessibilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Buca; 2) Deposito; 3) Presenza di ostacoli; 4) Presenza di vegetazione; 5) Usura manto stradale.	Controllo	ogni mese
<b>01.01.12</b>	<b>Scarpate</b>		
01.01.12.C01	Controllo: Controllo scarpate <i>Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Deposito; 2) Frane.	Controllo	ogni settimana
<b>01.01.13</b>	<b>Spartitraffico</b>		
01.01.13.C01	Controllo: Controllo efficienza <i>Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura.	Prova	ogni mese

## 01.02 - Rotatorie

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Anello di circolazione</b>		
01.02.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>		
01.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Dimensionamento funzionale.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Usura manto stradale; 3) Cedimenti.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C02	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Accessibilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.02.02</b>	<b>Braccio</b>		
01.02.02.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>	Verifica	quando occorre
01.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Accessibilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.02.03</b>	<b>Fascia valicabile</b>		
01.02.03.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>	Verifica	quando occorre
01.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Distanza di Visibilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Geometrie irregolari; 2) Sporgenze.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.02.04</b>	<b>Isole a raso</b>		
01.02.04.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>	Verifica	quando occorre

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.02.04.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.02.05</b>	<b>Isola centrale</b>		
01.02.05.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre
01.02.05.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Visibilità ridotta.	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.02.06</b>	<b>Isole delimitate da elementi verticali</b>		
01.02.06.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre
01.02.06.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.02.07</b>	<b>Isola di separazione</b>		
01.02.07.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre
01.02.07.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.02.08</b>	<b>Isole permanenti</b>		
01.02.08.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre
01.02.08.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Usura; 2) Presenza di vegetazione.</li> </ul>		
<b>01.02.09</b>	<b>Rami di entrata</b>		
01.02.09.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>	Verifica	quando occorre
01.02.09.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Accessibilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.02.10</b>	<b>Rami di uscita</b>		
01.02.10.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>	Verifica	quando occorre
01.02.10.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Accessibilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.</li> </ul>	Controllo	ogni mese

### 01.03 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Cordolature</b>		
01.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato dei giunti verticali tra gli elementi contigui. Verifica della non sporgenza rispetto al filo della pavimentazione ciclabile. Controllare lo stato dei rinterri a ridosso delle cordolature.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Distacco; 2) Mancanza; 3) Mancanza rinterro; 4) Rottura; 5) Sporgenza.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Dispositivi di ingresso e di uscita</b>		
01.03.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare lo stato delle pavimentazioni e l'assenza di eventuali anomalie. Verificare la normalità delle pendenze in prossimità di ingressi ed uscite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Rottura; 2) Pendenza errata.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.03.03</b>	<b>Fasce di protezione laterali</b>		
01.03.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie (buche, mancanza, rottura, ecc.). In caso di tappeti erbosi controllare l'integrità degli stessi. Verificare l'assenza di depositi e/o sporgenze lungo i percorsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Deposito; 3) Distacco.</li> </ul>		
<b>01.03.04</b>	<b>Pavimentazione in asfalto</b>		
01.03.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale delle parti a vista</p> <p>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Sollevamento e distacco dal supporto; 3) Presenza di vegetazione; 4) Fessurazioni; 5) Mancanza.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.03.05</b>	<b>Segnaletica di informazione</b>		
01.03.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale delle linee e della simbologia convenzionale. Controllare l'integrazione con la segnaletica stradale circostante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Disposizione errata; 2) Usura segnaletica.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.06</b>	<b>Strisce di demarcazione</b>		
01.03.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale delle strisce di demarcazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Usura.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi

#### 01.04 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>		
01.04.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Percettibilità; 2) Rinfrangenza.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione Cromatica; 2) Corrosione; 3) Usura.</li> </ul>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.04.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>		
01.04.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità dei supporti; 2) Mancanza.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi

#### 01.05 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Altri segnali</b>		
01.05.01.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee (strisce di vernice, elementi in materiale lapideo, ecc.). Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della</p>	Controllo	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada. • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.		
<b>01.05.02</b>	<b>Attraversamenti ciclabili</b>		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.03</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>		
01.05.03.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.04</b>	<b>Frecce direzionali</b>		
01.05.04.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni settimana
<b>01.05.05</b>	<b>Inserti stradali</b>		
01.05.05.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei dispositivi in uso. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare la disposizione dei dispositivi in funzione degli altri segnali e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Sporgenza; 2) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.06</b>	<b>Iscrizioni e simboli</b>		
01.05.06.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.07</b>	<b>Isole di traffico</b>		
01.05.07.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebraure. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei</i>	Controllo	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Usura.</li> </ul>		
<b>01.05.08</b>	<b>Strisce di delimitazione</b>		
01.05.08.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Usura.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.09</b>	<b>Strisce longitudinali</b>		
01.05.09.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Usura.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.10</b>	<b>Strisce trasversali</b>		
01.05.10.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Usura.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi

## 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>		
01.06.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo generale degli attenuatori d'urto e delle parti costituenti nonché della loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Conformità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura; 3) Sganciamenti.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.06.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
01.06.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.06.03</b>	<b>Barriere di sicurezza per spartitraffico</b>		
01.06.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura; 3) Sganciamenti; 4) Spostamento.</li> </ul>		
<b>01.06.04</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>		
01.06.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.06.05</b>	<b>Dispositivi antiabbagliamento</b>		
01.06.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo generale dei dispositivi, in particolare dell'orientamento e delle altezze d'uso rispetto alle condizioni ambientali. Verifiche di funzionamento in seguito ad urti esterni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Riduzione livello di luce abbagliante.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Orientamento errato; 2) Rottura.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.06.06</b>	<b>Rilevati paramassi</b>		
01.06.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare lo stato e la tenuta in modo particolare in caso di verificarsi di fenomeni di "sciame" di frana o di crolli ripetuti lungo la medesima direttrice.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità; 2) Mancanza di terreno.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>01.06.07</b>	<b>Terminali e transizione</b>		
01.06.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare periodicamente l'efficienza dei terminali e transizione e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.</li> </ul>	Controllo	ogni mese

## 01.07 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Rallentatori di velocità acustici o vibratorii</b>		
01.07.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo delle superfici e verifica degli effetti acustici in funzione dell'irruvidimento delle superfici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Usura superfici.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.07.02</b>	<b>Rallentatori di velocità ottici</b>		
01.07.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare la disposizione dei rallentatori lungo le strade. Verificare l'integrità degli elementi e l'ancoraggio alle superfici servite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Distacco; 2) Usura superfici.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.07.03</b>	<b>Segnali complementari</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale rispetto alla disposizione degli elementi complementari ed alla loro visibilità in considerazione delle caratteristiche stradali.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) <i>Disposizione errata</i> ; 2) <i>Visibilità insufficiente</i> .	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.07.04</b>	<b>Segnali luminosi particolari</b>		
01.07.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale dei segnali luminosi anche in funzione della segnaletica stradale. Verificare l'assenza di eventuali anomalie (depositi, rottura di elementi, ecc.)</i> • Requisiti da verificare: 1) . • Anomalie riscontrabili: 1) <i>Depositi superficiali</i> ; 2) <i>Rottura</i> ; 3) <i>Variazioni sagoma</i> .	Controllo	ogni settimana

## 01.08 - Gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08.01</b>	<b>Canalette</b>		
01.08.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</i> . • Anomalie riscontrabili: 1) <i>Impiego di materiali non durevoli</i> .	Verifica	quando occorre
01.08.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche</i> • Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di pendenza</i> ; 2) <i>Mancanza deflusso acque meteoriche</i> ; 3) <i>Presenza di vegetazione</i> ; 4) <i>Rottura</i> .	Controllo	ogni mese
<b>01.08.02</b>	<b>Marciaipiedi di servizio</b>		
01.08.02.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</i> . • Anomalie riscontrabili: 1) <i>Impiego di materiali non durevoli</i> .	Verifica	quando occorre
01.08.02.C01	Controllo: Controllo pavimentazione <i>Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.</i> • Requisiti da verificare: 1) <i>Conformazione geometrica</i> . • Anomalie riscontrabili: 1) <i>Buche</i> ; 2) <i>Deposito</i> ; 3) <i>Distacco</i> ; 4) <i>Mancanza</i> ; 5) <i>Presenza di vegetazione</i> .	Controllo	ogni mese
<b>01.08.03</b>	<b>Rivestimenti</b>		
01.08.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i> . • Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</i> . • Anomalie riscontrabili: 1) <i>Basso grado di riciclabilità</i> .	Controllo	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie nelle pareti e lungo i rivestimenti (fessurazioni, esposizione dei ferri di armatura, presenza di vegetazione, ecc.).</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Penetrazione di umidità; 5) Presenza di vegetazione.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.08.04</b>	<b>Segnaletica di sicurezza</b>		
01.08.04.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre
01.08.04.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.08.04.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei cartelli segnaletici e dei relativi sostegni nonché gli ancoraggi e fissaggi annessi. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie (colore di sicurezza; colore di contrasto; ecc.) anche in funzione del grado di visibilità. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, in casi di emergenza, ecc.).</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura segnaletica.	Controllo	ogni mese
<b>01.08.05</b>	<b>Segnaletica stradale</b>		
01.08.05.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
01.08.05.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre
01.08.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale della segnaletica stradale, del grado di usura e del corretto posizionamento degli stessi.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura segnaletica.	Controllo	ogni mese
<b>01.08.06</b>	<b>Sistema di aerazione</b>		
01.08.06.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08.06.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i> à. <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità</li></ul>	Controllo	quando occorre
01.08.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale degli elementi costituenti gli impianti di aerazione. Verifica del perfetto funzionamento di ventilatori e dei sistemi di trattamento aria. Controllare il dimensionamento e la proporzione degli elementi in funzione dei volumi serviti. Controllo degli agganci a parete e delle perfette inclinazioni ed orientamenti degli elementi.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Filtraggio insufficiente; 2) Temperature elevate.</li></ul>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.08.07</b>	<b>Sistema di illuminazione</b>		
01.08.07.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i> à. <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità</li></ul>	Controllo	quando occorre
01.08.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare il corretto funzionamento dei corpi illuminanti. Verifica degli ancoraggi a parete. Verifica della perfetta visibilità in relazione allo stato del rivestimento delle pareti e del sistema di illuminazione artificiale.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Avarie; 2) Opacizzazione.</li></ul>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.08.08</b>	<b>Sistema di sicurezza</b>		
01.08.08.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i> à. <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità</li></ul>	Controllo	quando occorre
01.08.08.C01	Controllo: Aggiornamento punti di sicurezza <i>Aggiornamento del quadro di controllo in funzione dei punti di sicurezza.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del pannello di segnalazione.</li></ul>	Aggiornamento	ogni mese
01.08.08.C02	Controllo: Controllo segnalazioni <i>Controllo e verifica del perfetto funzionamento delle spie luminose e/o acustiche. Controllo della disposizione dei sistemi di sicurezza.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Avarie spie segnalazione; 2) Perdite di tensione.</li></ul>	Controllo	ogni mese

## 01.09 - Barriere antirumore

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.09.01</b>	<b>Barriere trasparenti</b>		
01.09.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato delle barriere e delle superfici in uso. Verifica del posizionamento in funzione di eventuali fenomeni di riflessi ottici. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Depositi superficiali; 2) Frantumazione; 3) Perdita di trasparenza; 4) Riflessi ottici.</li></ul>	Controllo	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.01.C02	Controllo: Verifica strumentale <i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i>	Verifica	ogni anno
<b>01.09.02</b>	<b>Pannelli metallici</b>		
01.09.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato delle barriere e degli elementi in uso. Verificare l'assenza di acqua di ristagno all'interno del materiale isolante. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Assorbimento eccessivo di acqua; 3) Corrosione; 4) Instabilità dei montanti.</li></ul>	Controllo	ogni 6 mesi
01.09.02.C02	Controllo: Verifica strumentale <i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i>	Verifica	ogni anno

### 01.10 - Sistemi di isolamento per infrastrutture

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.10.01</b>	<b>Barriere antirumore in legno</b>		
01.10.01.C03	Controllo: Controllo dell'impatto minimo sul sistema naturalistico <i>Controllare che nelle fasi manutentive gli elementi inseriti abbiano un impatto minimo sul sistema naturalistico.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Requisiti da verificare: 1) Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico.</li><li>Anomalie riscontrabili: 1) Impatto rilevante sul sistema naturalistico.</li></ul>	Controllo	quando occorre
01.10.01.C04	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.</li><li>Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità.</li></ul>	Controllo	quando occorre
01.10.01.C05	Controllo: Controllo delle fonti di rumore <i>Controllo delle fonti di rumore mediante strumentazione idonea. In particolare nei pressi di ricettori sensibili che possono essere situati nei pressi di infrastrutture e/o altre fonti rumorose.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Requisiti da verificare: 1) Protezione degli spazi interni da fonti di rumore.</li><li>Anomalie riscontrabili: 1) Inquinamento acustico.</li></ul>	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.10.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di eventuali anomalie.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Instabilità dei montanti; 3) Perdita di materiale fonoassorbente.</li></ul>	Controllo	ogni anno
01.10.01.C02	Controllo: Verifica strumentale <i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Requisiti da verificare: 1) Attenuazione del rumore.</li><li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di materiale fonoassorbente.</li></ul>	Verifica	ogni anno

## 02 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 02.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Georiglie o georeti</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>02.01.02</b>	<b>Rivestimento vegetativo normale</b>		
02.01.02.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>02.01.03</b>	<b>Gabbionate</b>		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei concii di pietra.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza alla trazione.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deposito superficiale; 3) Difetti di tenuta; 4) Patina biologica; 5) Perdita di materiale; 6) Rotture.</li> </ul>	Ispezione	ogni settimana

### 02.02 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Alberi</b>		
02.02.01.C02	Controllo: Controllo malattie <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</i>	Aggiornamento	ogni settimana
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Integrazione degli spazi.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Crescita confusa; 2) Presenza di insetti.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>02.02.02</b>	<b>Altre piante</b>		
02.02.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Integrazione degli spazi.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Crescita confusa; 2) Terreno arido.</li> </ul>	Aggiornamento	quando occorre
02.02.02.C02	Controllo: Controllo malattie	Aggiornamento	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Malattie a carico delle piante; 2) Presenza di insetti.</li> </ul>		
<b>02.02.03</b>	<b>Arbusti e cespugli</b>		
02.02.03.C02	<p>Controllo: Controllo malattie</p> <p>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Malattie a carico delle piante; 2) Presenza di insetti.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni settimana
02.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Integrazione degli spazi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Crescita confusa.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>02.02.04</b>	<b>Ghiaia e pietrisco</b>		
02.02.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo della granulometria del materiale. Verificare la corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Granulometria irregolare; 2) Mancanza.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>02.02.05</b>	<b>Sementi</b>		
02.02.05.C01	<p>Controllo: Controllo prodotto</p> <p>Controllo delle indicazioni riportate circa l'utilizzo delle sementi e le caratteristiche (grado di purezza, germinabilità, ecc.) dei prodotti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Assenza di etichettatura; 2) Prodotto scaduto.</li> </ul>	Controllo	quando occorre
<b>02.02.06</b>	<b>Siepi</b>		
02.02.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Crescita confusa; 2) Malattie a carico delle piante.</li> </ul>	Controllo	ogni settimana
02.02.06.C02	<p>Controllo: Controllo malattie</p> <p>Controllo periodico delle siepi al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Malattie a carico delle piante.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.02.07</b>	<b>Substrato di coltivazione</b>		
02.02.07.C01	<p>Controllo: Analisi composizione</p> <p>Analisi delle composizioni e qualità del prodotto previa verifica di assenza di agenti patogeni e/o sostanze tossiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di agenti patogeni.</li> </ul>	Analisi	quando occorre
<b>02.02.08</b>	<b>Tappeti erbosi</b>		
02.02.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p>	Aggiornamento	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Prato diradato; 2) Crescita di vegetazione spontanea.</li> </ul>		
<b>02.02.09</b>	<b>Terra di coltivo</b>		
02.02.09.C01	<p>Controllo: Controllo composizione</p> <p>Verificare l'assenza di elementi estranei (pietre, sassi, radici, rami, ecc.) e di sostanze tossiche e/o di agenti patogeni. Controllare le informazioni riportate sulle etichettature circa la presenza in proporzione di componenti nutritivi, sostanze organiche, microrganismi essenziali, ecc..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di radici ed erbe; 2) Presenza di ciottoli e sassi.</li> </ul>	Controllo	quando occorre

## 03.01 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Diaframmi</b>		
03.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Lesioni; 4) Fessurazioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.02</b>	<b>Gabbioni</b>		
03.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Principi di ribaltamento; 4) Principi di scorrimento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Muro in c.a.</b>		
03.01.03.C02	<p>Controllo: Controllo strumentale</p> <p><i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i></p> <p><i>-indagini soniche; -misure per trasparenza; -indagini radar; -indagini magnetometriche; -indagini sclerometriche; -carotaggi meccanici e rilievi endoscopici; -prove con martinetti piatti; -prove di taglio sui corsi di malta; -prove dilatometriche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Distacco; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Principi di ribaltamento; 5) Principi di scorrimento.</li> </ul>	Ispezione strumentale	quando occorre
03.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Distacco; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Mancanza; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento; 7) Presenza di vegetazione.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>03.01.04</b>	<b>Muro di controripa</b>		
03.01.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.</li> </ul>		
<b>03.01.05</b>	<b>Muro di sottoscarpa</b>		
03.01.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.06</b>	<b>Paratie</b>		
03.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.07</b>	<b>Scatolari</b>		
03.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.08</b>	<b>Tiranti</b>		
03.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <p><i>Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Lesioni; 4) Principi di ribaltamento; 5) Principi di scorrimento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.09</b>	<b>Palancolate</b>		
03.01.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>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.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.</li> </ul>		

### 03.02 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Appoggi</b>		
03.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Invecchiamento .</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>03.02.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
03.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.</li> </ul>	Controllo	ogni mese
<b>03.02.03</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>		
03.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Degrado; 2) Rottura.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>03.02.04</b>	<b>Impalcati</b>		
03.02.04.C02	<p>Controllo: Controllo strumentale</p> <p><i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i></p> <p><i>- indagini soniche;- misure per trasparenza;- indagini radar;- indagini magnetometriche;- indagini sclerometriche;- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;- prove con martinetti piatti;- prove dilatometriche;- misure inclinometriche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Fessurazioni.</li> </ul>	Ispezione strumentale	quando occorre
03.02.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione delle armature; 2) Assenza di drenaggio; 3) Degrado del cemento; 4) Distacco; 5) Erosione superficiale; 6) Fessurazioni; 7) Penetrazione di umidità.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>03.02.05</b>	<b>Pile</b>		
03.02.05.C02	<p>Controllo: Controllo strumentale</p> <p><i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i></p>	Ispezione strumentale	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	- indagini soniche;- misure per trasparenza;- indagini radar;- indagini magnetometriche;- indagini sclerometriche;- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;- prove con martinetti piatti;- prove dilatometriche;- misure inclinometriche.		
03.02.05.C01	Controllo: Controllo generale  Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>03.02.06</b>	<b>Scalette di servizio</b>		
03.02.06.C01	Controllo: Controllo della stabilità  Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.  • Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>03.02.07</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>		
03.02.07.C01	Controllo: Controllo funzionalità  Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che 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. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.  • Anomalie riscontrabili: 1) Assenza di drenaggio; 2) Mancanza elementi; 3) Pluviali insufficienti; 4) Rottura.	Controllo	ogni 4 mesi
<b>03.02.08</b>	<b>Solette</b>		
03.02.08.C01	Controllo: Controllo generale  Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.  • Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.  • Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione delle armature; 2) Degrado del cemento; 3) Distacco; 4) Fessurazioni.	Controllo	ogni 12 mesi
<b>03.02.09</b>	<b>Spalle</b>		
03.02.09.C01	Controllo: Controllo della stabilità  Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:  - controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);- misure inclinometriche dei pendii;- centraline di controllo;- celle di carico;- sistemi di acquisizione dati;- sistemi GPS.  • Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.  • Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità dei pendii.	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
<b>03.02.10</b>	<b>Velette</b>		
03.02.10.C01	Controllo: Controllo Generale  Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.  • Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Disgregazione; 3) Mancanza; 4) Penetrazione di umidità.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.02.11</b>	<b>Pacchetti stradali</b>		
03.02.11.C01	Controllo: Controllo Generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Degrado; 2) Rottura.</li> </ul>		
<b>03.02.12</b>	<b>Traversi</b>		
03.02.12.C01	<p>Controllo: Controllo Generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacco.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.02.13</b>	<b>Diaframmi</b>		
03.02.13.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacco.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.02.14</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>		
03.02.14.C01	<p>Controllo: Controllo Generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Degrado chimico - fisico; 2) Distacco; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Infragilimento e porosità delle impermeabilizzazioni; 5) Penetrazione di umidità; 6) Sollevamenti.</li> </ul>	Verifica	ogni 12 mesi
<b>03.02.15</b>	<b>Isolatori</b>		
03.02.15.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Invecchiamento.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi

### 03.03 - Dispositivi antisismici

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi</b>		
03.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.</li> </ul>	Verifica	ogni 12 mesi
<b>03.03.02</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali</b>		
03.03.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.</li> </ul>	Verifica	ogni 12 mesi
<b>03.03.03</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.03.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.	Verifica	ogni anno
<b>03.03.04</b>	<b>Giunti sismici</b>		
03.03.04.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità delle strutture contigue.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Degrado; 2) Rottura.	Verifica	ogni 12 mesi
<b>03.03.05</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato</b>		
03.03.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i>  • Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.	Verifica	ogni 12 mesi

### 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04.01</b>	<b>Jet grouting (fondazioni)</b>		
03.04.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre
03.04.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i>  • Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. • Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Non perpendicolarità del fabbricato; 7) Penetrazione di umidità.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.05.01</b>	<b>Travi</b>		
03.05.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>  • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre
03.05.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>		
03.05.01.C01	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza agli agenti aggressivi; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.05.02</b>	<b>Travature reticolari</b>		
03.05.02.C02	<p>Controllo: Controllo del grado di riciclabilità</p> <p>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità.</li> </ul>	Controllo	quando occorre
03.05.02.C03	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>	Verifica	quando occorre
03.05.02.C01	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza agli agenti aggressivi; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.06 - Tombini faunistici e attraversamenti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.06.01</b>	<b>Strutture di contenimento</b>		
03.06.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza agli agenti aggressivi; 2) Resistenza agli attacchi biologici; 3) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Disgregazione; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.06.02</b>	<b>Strutture di fondazione</b>		
03.06.02.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	• Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità del fabbricato; 6) Umidità.		

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
04.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Resistenza meccanica; 3) Stabilità chimica reattiva.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti agli interruttori; 2) Surriscaldamento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.02</b>	<b>Quadri di media tensione</b>		
04.01.02.C03	<p>Controllo: Verifica batterie</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni settimana
04.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Anomalie delle batterie; 6) Surriscaldamento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.02.C02	<p>Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo</p> <p><i>Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Surriscaldamento.</li> </ul>	Controllo	ogni 12 mesi
04.01.02.C04	<p>Controllo: Verifica delle bobine</p> <p><i>Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli organi di manovra; 2) Difetti agli interruttori.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni anno
04.01.02.C05	<p>Controllo: Verifica interruttori</p> <p><i>Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Impermeabilità ai liquidi; 2) Isolamento elettrico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti agli interruttori; 2) Difetti di taratura.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.03</b>	<b>Sezionatore</b>		
04.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti ai dispositivi di manovra; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento; 5) Anomalie degli sganciatori.</li> </ul>		
<b>04.01.04</b>	<b>Contattore</b>		
04.01.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie della bobina; 2) Anomalie del circuito magnetico; 3) Anomalie della molla; 4) Anomalie delle viti serrafili; 5) Difetti dei passacavi; 6) Anomalie dell'elettromagnete; 7) Rumorosità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.04.C02	<p>Controllo: Verifica tensione</p> <p>Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'elettromagnete.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>04.01.05</b>	<b>Fusibili</b>		
04.01.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento; 2) Depositi vari; 3) Umidità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.06</b>	<b>Interruttori</b>		
04.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.01.07</b>	<b>Prese e spine</b>		
04.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento.</li> </ul>		
<b>04.01.08</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
04.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo centralina di rifasamento</p> <p>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
04.01.08.C03	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori; 2) Anomalie dei magnetotermici.</li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
04.01.08.C02	<p>Controllo: Verifica dei condensatori</p> <p>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento; 2) Anomalie dei contattori.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.08.C04	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.09</b>	<b>Relè a sonde</b>		
04.01.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili e la corretta posizione della sonda. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del collegamento; 2) Anomalie delle sonde; 3) Anomalie dei dispositivi di comando; 4) Corto circuito; 5) Difetti di regolazione; 6) Difetti di serraggio; 7) Mancanza dell'alimentazione; 8) Sbalzi della temperatura.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.10</b>	<b>Relè termici</b>		
04.01.10.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei dispositivi di comando; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>		
04.01.11.C01	<p>Controllo: Controllo avvolgimenti</p> <p>Verificare l'isolamento degli avvolgimenti tra di loro e contro massa misurando i valori caratteristici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli isolatori.</li> </ul>	Ispezione	ogni anno
04.01.11.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare lo stato generale del trasformatore ed in particolare: -gli isolatori; -le sonde termiche; -i termoregolatori. Verificare inoltre lo stato della vernice di protezione e che non ci siano depositi di polvere e di umidità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli isolatori; 2) Anomalie delle sonde termiche; 3) Anomalie dello strato protettivo; 4) Anomalie dei termoregolatori; 5) Difetti delle connessioni; 6) Vibrazioni; 7) Depositi di polvere; 8) Umidità.</li> </ul>		

## 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Sbracci</b>		
04.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità ; 3) Anomalie del rivestimento.</li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
04.02.01.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra e degli sbracci.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità .</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>04.02.02</b>	<b>Lampade a LED</b>		
04.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del flusso luminoso; 2) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 4) Accessibilità ; 5) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Efficienza luminosa; 8) Identificabilità ; 9) Impermeabilità ai liquidi; 10) Isolamento elettrico; 11) Limitazione dei rischi di intervento; 12) Montabilità ;/Smontabilità ; 13) Regolabilità ; 14) Resistenza meccanica; 15) Stabilità chimico reattiva.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.02.03</b>	<b>Pali</b>		
04.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità .</li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
04.02.03.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità ; 5) Alterazione cromatica; 6) Anomalie del rivestimento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

**05 - OPERE IDRAULICHE**  
**05.01 - Interventi di drenaggio**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Fossi di guardia disperdenti</b>		
05.01.01.C02	Controllo: Controllo tecniche costruttive <i>Verificare la corretta esecuzione delle trincee e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Errata esecuzione; 2) Difetti sistema drenante.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
05.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la funzionalità della trincea verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque.</i> <i>Controllare la funzionalità del sistema drenante e che non ci siano in atto fenomeni di erosione superficiale. Verificare la corretta esecuzione dei fossi e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni; 2) Eccessiva vegetazione; 3) Scalzamento; 4) Sottoerosione; 5) Intasamenti; 6) Difetti sistema drenante.</li> </ul>	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>05.01.02</b>	<b>Bacino di laminazione</b>		
05.01.02.C02	Controllo: Controllo tecniche costruttive <i>Verificare la corretta esecuzione della vasca e che i materiali di scavo non arrechino danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale. Accertare la funzionalità del sistema drenante.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Errata esecuzione; 2) Difetti sistema drenante.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
05.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la funzionalità del bacino verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque.</i> <i>Controllare la funzionalità del sistema drenante e che non ci siano in atto fenomeni di erosione superficiale. Verificare la corretta esecuzione della vasca; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Infiltrazioni; 2) Scalzamento; 3) Sottoerosione; 4) Difetti sistema drenante; 5) Errata esecuzione; 6) Ostruzioni; 7) Intasamenti; 8) Eccessiva vegetazione; 9) Deformazioni.</li> </ul>	Ispezione	ogni 6 mesi

**05.02 - Vasca di trattamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02.01</b>	<b>Comparto di dissabbiatura</b>		
05.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare che tutte le parti meccaniche siano ben lubrificate. Verificare il corretto funzionamento del sistema di controllo della velocità e verificare l'allineamento, i serraggi ed i giochi delle varie parti meccaniche.</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni; 2) Depositi di sabbia.</li> </ul>	Controllo a vista	quando occorre
<b>05.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
05.02.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle griglie; 2) Intasamento.</li> </ul>		
<b>05.02.03</b>	<b>Pozzetto scolmatore</b>		
05.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle griglie; 2) Intasamento.</li> </ul>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>05.02.04</b>	<b>Regolatori di livello</b>		
05.02.04.C01	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dei regolatori di livello controllando che i dispositivi ad essi collegati si attivino.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni; 2) Sedimentazione.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>05.02.05</b>	<b>Saracinesche</b>		
05.02.05.C01	<p>Controllo: Controllo premistoppa</p> <p>Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Registrazione	ogni 6 mesi
05.02.05.C02	<p>Controllo: Controllo volantino</p> <p>Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del volantino; 2) Difetti di tenuta; 3) Incrostazioni.</li> </ul>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>05.02.06</b>	<b>Troppo pieno in cls</b>		
05.02.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare il troppo pieno e verificare l'integrità delle griglie. Verificare che lungo le pareti e sul fondo del sistema non vi sia accumulo di depositi minerali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Assenza della emissione di odori sgradevoli.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Erosione; 2) Intasamento; 3) Sedimentazione.</li> </ul>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>05.02.07</b>	<b>Tubazione di ingresso</b>		
05.02.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Regolarità delle finiture.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori sgradevoli.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
05.02.07.C02	<p>Controllo: Controllo tenuta</p> <p>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza all'urto.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>05.02.08</b>	<b>Valvole di ritegno</b>		
05.02.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.</p>	Ispezione a vista	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti della cerniera; 3) Difetti delle molle.</li> </ul>		

### 05.03 - Rete di raccolta acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.03.01</b>	<b>Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD)</b>		
05.03.01.C04	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
05.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo della manovrabilità valvole</p> <p><i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>	Controllo	ogni 12 mesi
05.03.01.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Regolarità delle finiture.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori sgradevoli.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
05.03.01.C03	<p>Controllo: Controllo tenuta</p> <p><i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>05.03.02</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
05.03.02.C04	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
05.03.02.C01	<p>Controllo: Controllo della manovrabilità valvole</p> <p><i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>	Controllo	ogni 12 mesi
05.03.02.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
05.03.02.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ul>		

#### 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.04.01</b>	<b>Rete di canali in polietilene ad alta densità</b>		
05.04.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
05.04.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare l'integrità delle tubazioni e controllare che non ci siano ristagni di acqua in prossimità dei filtri.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie filtri.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>05.04.02</b>	<b>Pozzetti</b>		
05.04.02.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
05.04.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Assenza della emissione di odori sgradevoli.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle griglie; 2) Intasamento.</li> </ul>	Ispezione	ogni 12 mesi

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) 01 - OPERE STRADALI .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) 01.01 - Strade .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Pavimentazione stradale .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Fondazione stradale .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) Banchina .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) Canalette .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 5) Carreggiata .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 6) Cigli o arginelli .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 7) Confine stradale .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 8) Cunette .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 9) Dispositivi di ritenuta .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 10) Marciapiede .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 11) Piazzole di sosta .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 12) Scarpate .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 13) Spartitraffico .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) 01.02 - Rotatorie .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Anello di circolazione .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Braccio .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Fascia valicabile .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Isole a raso .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 5) Isola centrale .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) Isole delimitate da elementi verticali .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 7) Isola di separazione .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 8) Isole permanenti .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 9) Rami di entrata .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 10) Rami di uscita .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) 01.03 - Piste ciclabili .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) Cordolature .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Dispositivi di ingresso e di uscita .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Fasce di protezione laterali .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 4) Pavimentazione in asfalto .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 5) Segnaletica di informazione .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 6) Strisce di demarcazione .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) 01.04 - Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 5) 01.05 - Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Altri segnali .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Attraversamenti ciclabili .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Attraversamenti pedonali .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 4) Frecce direzionali .....	pag.	<a href="#">10</a>

" 5) Inserti stradali .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 6) Iscrizioni e simboli .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 7) Isole di traffico .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 8) Strisce di delimitazione .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 9) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 10) Strisce trasversali .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 6) 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Attenuatore d'urto .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 3) Barriere di sicurezza per spartitraffico .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 4) Barriere di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 5) Dispositivi antiabbagliamento .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 6) Rilevati paramassi .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 7) Terminali e transizione .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 7) 01.07 - Dispositivi per il controllo del traffico .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) Rallentatori di velocità acustici o vibratorii .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 2) Rallentatori di velocità ottici .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 3) Segnali complementari .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 4) Segnali luminosi particolari .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 8) 01.08 - Gallerie .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Canalette .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 2) Marciapiedi di servizio .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 3) Rivestimenti .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 4) Segnaletica di sicurezza .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 5) Segnaletica stradale .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 6) Sistema di aerazione .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 7) Sistema di illuminazione .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 8) Sistema di sicurezza .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 9) 01.09 - Barriere antirumore .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 1) Barriere trasparenti .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 2) Pannelli metallici .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 10) 01.10 - Sistemi di isolamento per infrastrutture .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Barriere antirumore in legno .....	pag.	<a href="#">16</a>
3) 02 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) 02.01 - Opere di ingegneria naturalistica .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Geogriglie o georeti .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Rivestimento vegetativo normale .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 3) Gabbionate .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) 02.02 - Aree a verde .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Alberi .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Altre piante .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 3) Arbusti e cespugli .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 4) Ghiaia e pietrisco .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 5) Sementi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 6) Siepi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 7) Substrato di coltivazione .....	pag.	<a href="#">18</a>

" 8) Tappeti erbosi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 9) Terra di coltivo .....	pag.	<a href="#">19</a>
4) 03 - STRUTTURE .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 1) 03.01 - Opere di sostegno e contenimento .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 1) Diaframmi .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Gabbioni .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 3) Muro in c.a. ....	pag.	<a href="#">20</a>
" 4) Muro di controripa .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 5) Muro di sottoscarpa .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 6) Paratie .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 7) Scatolari .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 8) Tiranti .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 9) Palancolate .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 2) 03.02 - Ponti e viadotti .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Appoggi .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 3) Giunti di dilatazione stradali .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 4) Impalcati .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 5) Pile .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 6) Scalette di servizio .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 7) Sistemi smaltimento acque .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 8) Solette .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 9) Spalle .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 10) Velette .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 11) Pacchetti stradali .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 12) Traversi .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 13) Diaframmi .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 14) Impermeabilizzazioni .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 15) Isolatori .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 3) 03.03 - Dispositivi antisismici .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 1) Apparecchi d'appoggio strutturali fissi .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 2) Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 3) Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 4) Giunti sismici .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 5) Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 4) 03.04 - Opere di fondazioni profonde .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 1) Jet grouting (fondazioni) .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 5) 03.05 - Strutture in elevazione in acciaio .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 1) Travi .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 2) Travature reticolari .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 6) 03.06 - Tombini faunistici e attraversamenti .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Strutture di contenimento .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 2) Strutture di fondazione .....	pag.	<a href="#">26</a>
5) 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 1) 04.01 - Impianto elettrico .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 1) Canalizzazioni in PVC .....	pag.	<a href="#">28</a>

" 2) Quadri di media tensione .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 3) Sezionatore .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 4) Contattore .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 5) Fusibili .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 6) Interruttori .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 7) Prese e spine .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 8) Quadri di bassa tensione .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 9) Relè a sonde .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 10) Relè termici .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 11) Trasformatori a secco .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 2) 04.02 - Impianto di illuminazione .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 1) Sbracci .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 2) Lampade a LED .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 3) Pali .....	pag.	<a href="#">31</a>
6) 05 - OPERE IDRAULICHE .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) 05.01 - Interventi di drenaggio .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) Fossi di guardia disperdenti .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 2) Bacino di laminazione .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 2) 05.02 - Vasca di trattamento .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) Comparto di dissabbiatura .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 2) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 3) Pozzetto scolmatore .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 4) Regolatori di livello .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 5) Saracinesche .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 6) Troppo pieno in cls .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 7) Tubazione di ingresso .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 8) Valvole di ritegno .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 3) 05.03 - Rete di raccolta acque meteoriche .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 1) Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD) .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 2) Tubazioni in acciaio .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 4) 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 1) Rete di canali in polietilene ad alta densità .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 2) Pozzetti .....	pag.	<a href="#">35</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Nuova S.S.341 \_Gallaratese\_ tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara \_ Tratto Nord  
Stralcio Funzionale dal Km 6+500(Svincolo 336 Nord) al Km 8+844 (Svincolo Autostrada A8)

**COMMITTENTE:** ANAS S.p.A. Compartimento per la Lombardia.

09/07/2021,

**IL TECNICO**

---



## **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 climalteranti.

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.



Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>percorso pedonale.</i>	
01.01.10.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.</i>	ogni mese
<b>01.01.11</b>	<b>Piazzole di sosta</b>	
01.01.11.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.</i>	quando occorre
<b>01.01.12</b>	<b>Scarpate</b>	
01.01.12.I01	Intervento: Sistemazione scarpate <i>Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>Spartitraffico</b>	
01.01.13.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.</i>	quando occorre

## 01.02 - Rotatorie

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Anello di circolazione</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino carreggiata <i>Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.</i>	quando occorre
<b>01.02.02</b>	<b>Braccio</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Ripristino carreggiata <i>Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.</i>	quando occorre
<b>01.02.03</b>	<b>Fascia valicabile</b>	
01.02.03.I01	Intervento: <nuovo> ...Ripristino <i>Ripristino delle geometrie di progetto e rimozione di eventuali sporgenze e/o oggetti estranei.</i>	quando occorre
<b>01.02.04</b>	<b>Isole a raso</b>	
01.02.04.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli <i>Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).</i>	quando occorre
<b>01.02.05</b>	<b>Isola centrale</b>	
01.02.05.I01	Intervento: <nuovo> ...Ripristino <i>Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.</i>	ogni mese
<b>01.02.06</b>	<b>Isole delimitate da elementi verticali</b>	
01.02.06.I01	Intervento: <nuovo> ...Ripristino <i>Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.</i>	quando occorre
<b>01.02.07</b>	<b>Isola di separazione</b>	
01.02.07.I01	Intervento: <nuovo> ...Ripristino <i>Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.</i>	quando occorre
<b>01.02.08</b>	<b>Isole permanenti</b>	
01.02.08.I01	Intervento: <nuovo> ...Ripristino <i>Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.</i>	a guasto
<b>01.02.09</b>	<b>Rami di entrata</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.09.I01	Intervento: Ripristino carreggiata <i>Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.</i>	quando occorre
<b>01.02.10</b>	<b>Rami di uscita</b>	
01.02.10.I01	Intervento: Ripristino carreggiata <i>Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.</i>	quando occorre

### 01.03 - Piste ciclabili

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Cordolature</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Ripristino giunti <i>Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui.</i>	quando occorre
01.03.01.I02	Intervento: Sistemazione sporgenze <i>Sistemazione delle sporgenze delle cordolature rispetto al filo della pavimentazione ciclabile. Ripristino dei rinterrati a ridosso delle cordolature.</i>	quando occorre
<b>01.03.02</b>	<b>Dispositivi di ingresso e di uscita</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazioni di elementi rovinati e/o usurati nella pavimentazione con elementi di analoghe caratteristiche. Ripristino delle pendenze di accesso e di uscita.</i>	quando occorre
<b>01.03.03</b>	<b>Fasce di protezione laterali</b>	
01.03.03.I01	Intervento: Ripristino superfici <i>Ripristino delle superfici del rivestimento mediante elementi di analoghe caratteristiche. In caso di tappeti erbosi, risistemazione delle nuove zolle lungo le superfici scoperte. Rimozione di eventuali depositi e/o sporgenze lungo i percorsi.</i>	quando occorre
<b>01.03.04</b>	<b>Pavimentazione in asfalto</b>	
01.03.04.I02	Intervento: Ripristino degli strati <i>Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici, rimozione delle parti disaggregate, riempimento con rivestimenti di analoghe caratteristiche e successiva compattazione con rullo meccanico.</i>	quando occorre
01.03.04.I01	Intervento: Pulizia delle superfici <i>Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.</i>	ogni settimana
<b>01.03.05</b>	<b>Segnaletica di informazione</b>	
01.03.05.I01	Intervento: Ripristino segnaletica <i>Rifacimento delle linee usurate e della simbologia convenzionale con materiali idonei (pitture, materiali plastici, ecc.). Integrazione con la segnaletica stradale circostante.</i>	ogni anno
<b>01.03.06</b>	<b>Strisce di demarcazione</b>	
01.03.06.I01	Intervento: Ripristino <i>Rifacimento delle strisce di demarcazione usurate con materiali idonei (pitture, materiali plastici, elementi della pavimentazione, ecc.).</i>	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

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona.	
<b>01.04.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>	
01.04.02.I01	Intervento: Ripristino stabilità Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).	quando occorre

## 01.05 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Altri segnali</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Rifacimento Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).	ogni anno
<b>01.05.02</b>	<b>Attraversamenti ciclabili</b>	
01.05.02.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).	ogni anno
<b>01.05.03</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>	
01.05.03.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).	ogni anno
<b>01.05.04</b>	<b>Frecce direzionali</b>	
01.05.04.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).	ogni anno
<b>01.05.05</b>	<b>Inserti stradali</b>	
01.05.05.I01	Intervento: Ripristino Ripristino degli elementi e/o sostituzione con altri analoghi mediante applicazione a raso nella pavimentazione e con sporgenza non oltre i limiti consentiti (3 cm).	quando occorre
<b>01.05.06</b>	<b>Iscrizioni e simboli</b>	
01.05.06.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).	ogni anno
<b>01.05.07</b>	<b>Isole di traffico</b>	
01.05.07.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce Rifacimento delle strisce e zebature mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).	ogni anno
<b>01.05.08</b>	<b>Strisce di delimitazione</b>	
01.05.08.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).	ogni anno
<b>01.05.09</b>	<b>Strisce longitudinali</b>	
01.05.09.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.10</b>	<b>Strisce trasversali</b>	
01.05.10.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</i>	ogni anno

## 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti mancanti o rotte con altri elementi di caratteristiche analoghe.</i>	quando occorre
<b>01.06.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
01.06.02.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.06.02.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.06.02.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.06.03</b>	<b>Barriere di sicurezza per spartitraffico</b>	
01.06.03.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.06.03.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	ogni mese
01.06.03.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (supporti, connessioni, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.06.04</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>	
01.06.04.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.06.04.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.06.04.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.06.05</b>	<b>Dispositivi antiabbagliamento</b>	
01.06.05.I01	Intervento: Ripristino condizioni <i>Ripristino delle condizioni di funzionamento in relazione agli orientamenti ed alle altezze d'uso dei dispositivi.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.06.06</b>	<b>Rilevati paramassi</b>	
01.06.06.I01	Intervento: Ripristino della stabilità <i>Ripristino della stabilità a mediante l'utilizzo di idoneo materiale di riempimento pietrame, terra, ecc.). In alcuni casi è possibile ripristinarli riutilizzando il materiale precedentemente franato.</i>	quando occorre
<b>01.06.07</b>	<b>Terminali e transizione</b>	
01.06.07.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.06.07.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.06.07.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi

### 01.07 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Rallentatori di velocità acustici o vibratori</b>	
01.07.01.I01	Intervento: Irruvimento delle superfici <i>Irruvimento delle pavimentazioni stradale mediante scarificazione o incisione superficiale della stessa ed applicazione di strati sottili di materiale in rilievo in aderenza integrati con dispositivi rifrangenti.</i>	quando occorre
<b>01.07.02</b>	<b>Rallentatori di velocità ottici</b>	
01.07.02.I01	Intervento: Ripristino elementi <i>Ripristino degli elementi e delle giuste disposizioni lungo le strade. Ancoraggio di parti distaccate alle superfici servite.</i>	quando occorre
<b>01.07.03</b>	<b>Segnali complementari</b>	
01.07.03.I01	Intervento: Ripristino elementi <i>Ripristino delle corrette disposizioni degli elementi in funzione della segnaletica stradale.</i>	quando occorre
<b>01.07.04</b>	<b>Segnali luminosi particolari</b>	
01.07.04.I01	Intervento: Ripristino delle condizioni <i>Ripristino delle condizioni di utilizzo rispetto alle condizioni ambientali di impiego.</i>	quando occorre

### 01.08 - Gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.08.01</b>	<b>Canalette</b>	
01.08.01.I01	Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i>	ogni mese
<b>01.08.02</b>	<b>Marciaipiedi di servizio</b>	
01.08.02.I02	Intervento: Riparazione pavimentazione <i>Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.</i>	quando occorre
01.08.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale ed alla pavimentazione in uso.</i>	ogni settimana
<b>01.08.03</b>	<b>Rivestimenti</b>	
01.08.03.I01	Intervento: Pulizia delle superfici <i>Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, mediante getti di acqua a pressione e detergenti appropriati.</i>	quando occorre
01.08.03.I02	Intervento: Ripristino degli strati protettivi	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate.</i>	
<b>01.08.04</b>	<b>Segnaletica di sicurezza</b>	
01.08.04.I01	Intervento: Ripristino elementi usurati <i>Sostituzione ed integrazione degli elementi usurati della segnaletica di sicurezza con elementi analoghi così come previsto dalle norme di riferimento. Rimozione del vecchio segnale (palo, cartello, ecc.) e del relativo basamento e ricostituzione dello stesso. Riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione con il resto della segnaletica.</i>	quando occorre
<b>01.08.05</b>	<b>Segnaletica stradale</b>	
01.08.05.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino della segnaletica e sostituzione degli elementi usurati. In ogni caso è opportuno attenersi scrupolosamente alle norme del codice stradale e alle condizioni ambientali.</i>	quando occorre
<b>01.08.06</b>	<b>Sistema di aerazione</b>	
01.08.06.I02	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituzione dei filtri di aerazione e rimozione di depositi eventuali negli spazi di alloggio.</i>	ogni 6 mesi
01.08.06.I01	Intervento: Ripristino agganci <i>Ripristino degli agganci e dei sistemi di fissaggio a parete. Sostituzione di elementi difettosi e/o usurati con altri analoghi.</i>	ogni anno
<b>01.08.07</b>	<b>Sistema di illuminazione</b>	
01.08.07.I02	Intervento: Sostituzione corpi illuminanti <i>Sostituzione dei corpi illuminanti secondo la durata/ore prevista.</i>	quando occorre
01.08.07.I01	Intervento: Pulizia fari <i>Pulizia dei fari illuminanti e rimozione di depositi dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici.</i>	ogni 3 mesi
<b>01.08.08</b>	<b>Sistema di sicurezza</b>	
01.08.08.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di spie luminose in funzione del grado di usura e della durata media.</i>	quando occorre
01.08.08.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione dei sistemi di sicurezza con relativa segnaletica.</i>	ogni mese

### 01.09 - Barriere antirumore

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.09.01</b>	<b>Barriere trasparenti</b>	
01.09.01.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di eventuali lastre danneggiate da urti di origine esterna o altre cause, con altri elementi di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
01.09.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia e rimozione di eventuali macchie e depositi lungo le superfici in uso mediante l'uso di prodotti detergenti ed attrezzatura idonea.</i>	ogni 3 mesi
<b>01.09.02</b>	<b>Pannelli metallici</b>	
01.09.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre

### 01.10 - Sistemi di isolamento per infrastrutture

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.10.01</b>	<b>Barriere antirumore in legno</b>	
01.10.01.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
	<i>Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.</i>	

## 02 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 02.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Geogriglie o georeti</b>	
02.01.01.I02	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eeguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.</i>	quando occorre
02.01.01.I03	Intervento: Semina <i>Eeguire la semina della superficie della geogriglia o georete</i>	quando occorre
02.01.01.I01	Intervento: Diradamento <i>Eeguire un diradamento dei salici piantati sulla geogriglia o georete.</i>	ogni 2 anni
02.01.01.I04	Intervento: Taglio <i>Eeguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.</i>	ogni 2 anni
<b>02.01.02</b>	<b>Rivestimento vegetativo normale</b>	
02.01.02.I03	Intervento: Semina <i>Eeguire la semina della superficie del rivestimento vegetativo.</i>	quando occorre
02.01.02.I02	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eeguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.</i>	ogni settimana
02.01.02.I01	Intervento: Diradamento <i>Eeguire un diradamento dei salici piantati sulla superficie del rivestimento vegetativo.</i>	ogni 2 anni
02.01.02.I04	Intervento: Taglio <i>Eeguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.</i>	ogni 2 anni
<b>02.01.03</b>	<b>Gabbionate</b>	
02.01.03.I02	Intervento: Sistemazione gabbioni <i>Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.</i>	quando occorre
02.01.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.</i>	ogni 6 mesi

### 02.02 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Alberi</b>	
02.02.01.I01	Intervento: Concimazione piante <i>Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicit� e/o le quantit� di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.</i>	quando occorre
02.02.01.I02	Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio delle piante. L'operazione pu� essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.</i>	quando occorre
02.02.01.I03	Intervento: Potatura piante <i>Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicit� e la modalit� degli interventi variano in funzione delle qualit� delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.</i>	quando occorre

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
02.02.01.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prender opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i>	quando occorre
<b>02.02.02</b>	<b>Altre piante</b>	
02.02.02.I01	Intervento: Concimazione piante <i>Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicit                   à e/o le quantit    à di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.</i>	quando occorre
02.02.02.I02	Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio delle piante. L'operazione pu            ò essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.</i>	quando occorre
02.02.02.I03	Intervento: Potatura piante <i>Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicit        à e la modalit    à degli interventi variano in funzione delle qualit        à delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.</i>	quando occorre
02.02.02.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prender opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i>	quando occorre
<b>02.02.03</b>	<b>Arbusti e cespugli</b>	
02.02.03.I01	Intervento: Concimazione piante <i>Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicit                   à e/o le quantit    à di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.</i>	quando occorre
02.02.03.I02	Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio delle piante. L'operazione pu            ò essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.</i>	quando occorre
02.02.03.I03	Intervento: Potatura piante <i>Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicit        à e la modalit    à degli interventi variano in funzione delle qualit        à delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.</i>	quando occorre
02.02.03.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prender opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i>	quando occorre
<b>02.02.04</b>	<b>Ghiaia e pietrisco</b>	
02.02.04.I01	Intervento: Ridistribuzione materiale <i>Provvedere alla corretta ridistribuzione e costipamento del materiale, di analoghe caratteristiche, lungo le zone sprovviste e/o comunque carenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>02.02.05</b>	<b>Sementi</b>	
02.02.05.I01	Intervento: Etichettatura	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Etichettatura e differenziazione delle diverse sementi, a secondo dell'uso, per tipologia, stagione e delle date di scadenza.</i>	
<b>02.02.06</b>	<b>Siepi</b>	
02.02.06.I03	Intervento: Irrigazione <i>Innaffiaggio delle siepi, in modo particolare delle zone di nuovo impianto e dei tratti aridi. L'operazione pu ò essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.</i>	ogni mese
02.02.06.I01	Intervento: Eliminazione vegetazione <i>Eliminazione della vegetazione spontanea e/o infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) in modo manuale o mediante l'impiego di diserbanti disseccanti. Vangatura e preparazione del terreno con trattamento di prodotti antigerminanti e rinnovo dello strati di pacciamatura naturale.</i>	ogni 4 mesi
02.02.06.I02	Intervento: Fertilizzazione <i>Fertilizzazione con prodotti idonei (concimi organici-minerali).</i>	ogni 6 mesi
02.02.06.I04	Intervento: Potatura <i>Potatura di contenimento e taglio differenziato, in forma e/o sagoma obbligata, a secondo dell'età e specie vegetale.</i>	ogni 6 mesi
<b>02.02.07</b>	<b>Substrato di coltivazione</b>	
02.02.07.I01	Intervento: Miscelazione prodotti <i>Miscelazione dei prodotti (minerali, vegetali, compost, ecc.) secondo adeguate proporzioni in funzione degli impieghi e delle qualità vegetali da trattare.</i>	quando occorre
<b>02.02.08</b>	<b>Tappeti erbosi</b>	
02.02.08.I04	Intervento: Ripristino tappeti <i>Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.</i>	quando occorre
02.02.08.I01	Intervento: Fertilizzazione <i>Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.</i>	ogni settimana
02.02.08.I02	Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.</i>	ogni settimana
02.02.08.I03	Intervento: Pulizia <i>Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).</i>	ogni settimana
02.02.08.I05	Intervento: Taglio <i>Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.</i>	ogni mese
<b>02.02.09</b>	<b>Terra di coltivo</b>	
02.02.09.I01	Intervento: Preparazione terreni <i>Preparazione dei terreni in uso secondo le caratteristiche organiche-minerali e delle prescrizioni del fornitore in funzione delle varietà vegetali da impiantare.</i>	quando occorre

**03 - STRUTTURE****03.01 - Opere di sostegno e contenimento**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>03.01.01</b>	<b>Diaframmi</b>	
03.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>03.01.02</b>	<b>Gabbioni</b>	
03.01.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto
<b>03.01.03</b>	<b>Muro in c.a.</b>	
03.01.03.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>03.01.04</b>	<b>Muro di controripa</b>	
03.01.04.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>03.01.05</b>	<b>Muro di sottoscarpa</b>	
03.01.05.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>03.01.06</b>	<b>Paratie</b>	
03.01.06.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>03.01.07</b>	<b>Scatolari</b>	
03.01.07.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto
<b>03.01.08</b>	<b>Tiranti</b>	
03.01.08.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>03.01.09</b>	<b>Palancole</b>	
03.01.09.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre

**03.02 - Ponti e viadotti**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>03.02.01</b>	<b>Appoggi</b>	
03.02.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i>	quando occorre
<b>03.02.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
03.02.02.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
03.02.02.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>03.02.03</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>	
03.02.03.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.</i>	quando occorre
<b>03.02.04</b>	<b>Impalcati</b>	
03.02.04.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto: - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.ed ricostruzione e rinforzo:- posizionamento dei casseri;- ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.</i>	quando occorre
<b>03.02.05</b>	<b>Pile</b>	
03.02.05.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto: - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.ed ricostruzione e rinforzo:- posizionamento dei casseri;- incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.</i>	quando occorre
<b>03.02.06</b>	<b>Scalette di servizio</b>	
03.02.06.I01	Intervento: Sostituzione di elementi <i>Sostituzione di elementi costituenti delle scalette (sistemi di connessione e di aggancio alle strutture - sistemi di protezione, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>03.02.07</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>	
03.02.07.I01	Intervento: Ripristino agganci <i>Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>03.02.08</b>	<b>Solette</b>	
03.02.08.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto: - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive.ed ricostruzione e rinforzo:- posizionamento dei casseri;- ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.</i>	quando occorre
<b>03.02.09</b>	<b>Spalle</b>	
03.02.09.I01	Intervento: Ripristino della stabilità <i>Ripristino della stabilit à mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.</i>	quando occorre
<b>03.02.10</b>	<b>Velette</b>	
03.02.10.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>03.02.11</b>	<b>Pacchetti stradali</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
03.02.11.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>03.02.12</b>	<b>Traversi</b>	
03.02.12.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>03.02.13</b>	<b>Diaframmi</b>	
03.02.13.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>03.02.14</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>	
03.02.14.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	a guasto
<b>03.02.15</b>	<b>Isolatori</b>	
03.02.15.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i>	quando occorre

### 03.03 - Dispositivi antisismici

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi</b>	
03.03.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità à e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	a guasto
<b>03.03.02</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali</b>	
03.03.02.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità à e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	ogni anno
<b>03.03.03</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali</b>	
03.03.03.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità à e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	ogni anno
<b>03.03.04</b>	<b>Giunti sismici</b>	
03.03.04.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.</i>	a guasto
<b>03.03.05</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato</b>	
03.03.05.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità à e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	a guasto

### 03.04 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.04.01</b>	<b>Jet grouting (fondazioni)</b>	
03.04.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

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

### 03.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.05.01</b>	<b>Travi</b>	
03.05.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto
<b>03.05.02</b>	<b>Travature reticolari</b>	
03.05.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto

### 03.06 - Tombini faunistici e attraversamenti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.06.01</b>	<b>Strutture di contenimento</b>	
03.06.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>03.06.02</b>	<b>Strutture di fondazione</b>	
03.06.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>	
04.01.01.I01	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.</i>	quando occorre
<b>04.01.02</b>	<b>Quadri di media tensione</b>	
04.01.02.I04	Intervento: Sostituzione fusibili <i>Eeguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.</i>	quando occorre
04.01.02.I01	Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti <i>Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.</i>	ogni anno
04.01.02.I02	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.</i>	ogni anno
04.01.02.I03	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
04.01.02.I05	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>04.01.03</b>	<b>Sezionatore</b>	
04.01.03.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>04.01.04</b>	<b>Contattore</b>	
04.01.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i>	quando occorre
04.01.04.I03	Intervento: Sostituzione bobina <i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i>	a guasto
04.01.04.I02	Intervento: Serraggio cavi <i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.01.05</b>	<b>Fusibili</b>	
04.01.05.I02	Intervento: Sostituzione dei fusibili <i>Eeguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.</i>	quando occorre
04.01.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.01.06</b>	<b>Interruttori</b>	
04.01.06.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>04.01.07</b>	<b>Prese e spine</b>	
04.01.07.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>04.01.08</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
04.01.08.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento <i>Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i>	quando occorre
04.01.08.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
04.01.08.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
04.01.08.I04	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>04.01.09</b>	<b>Relè a sonde</b>	
04.01.09.I02	Intervento: Sostituzione <i>Eeguire la sostituzione dei rel è deteriorati quando necessario con altri dello stesso tipo e numero.</i>	quando occorre
04.01.09.I03	Intervento: Taratura sonda <i>Eeguire la taratura della sonda del rel è.</i>	quando occorre
04.01.09.I01	Intervento: Serraggio fili <i>Eeguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal rel è.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.01.10</b>	<b>Relè termici</b>	
04.01.10.I02	Intervento: Sostituzione <i>Eeguire la sostituzione dei rel è deteriorati quando necessario.</i>	quando occorre
04.01.10.I01	Intervento: Serraggio fili <i>Eeguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal rel è.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.01.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>	
04.01.11.I02	Intervento: Serraggio bulloni <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni.</i>	quando occorre
04.01.11.I04	Intervento: Verniciatura <i>Eeguire la pitturazione delle superfici del trasformatore.</i>	quando occorre
04.01.11.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia delle macchine e dei cavi in arrivo e in partenza.</i>	ogni anno
04.01.11.I03	Intervento: Sostituzione trasformatore <i>Sostituire il trasformatore quando usurato.</i>	ogni 30 anni

## 04.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Sbracci</b>	
04.02.01.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>	quando occorre
04.02.01.I03	Intervento: Verniciatura <i>Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali e/o degli sbracci quando occorre.</i>	quando occorre
04.02.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>	ogni 3 mesi
<b>04.02.02</b>	<b>Lampade a LED</b>	
04.02.02.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 278 mesi



**05 - OPERE IDRAULICHE**  
**05.01 - Interventi di drenaggio**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Fossi di guardia disperdenti</b>	
05.01.01.I03	Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i>	quando occorre
05.01.01.I04	Intervento: Revisione <i>Verificare la tenuta dei fossi di guardia sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento.</i>	ogni 6 mesi
05.01.01.I01	Intervento: Diradamento e taglio delle essenze arboree <i>Eeguire il diradamento e taglio delle essenze arboree infestanti.</i>	ogni anno
05.01.01.I02	Intervento: Pulizia da eventuali rifiuti <i>Eeguire la pulizia dagli eventuali rifiuti accumulati all'interno dei canali.</i>	ogni anno
<b>05.01.02</b>	<b>Bacino di laminazione</b>	
05.01.02.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i>	quando occorre
05.01.02.I05	Intervento: Ripristino coronamento argine <i>Verificare la quota d'argine a seguito di occasioni di piena e riportare l'intero coronamento alla quota nominale in caso di abbassamento.</i>	quando occorre
05.01.02.I01	Intervento: Revisione <i>Verificare la tenuta dello scivolo della vasca sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento.</i>	ogni 6 mesi
05.01.02.I02	Intervento: Diradamento e taglio delle essenze arboree <i>Eeguire il diradamento e taglio delle essenze arboree infestanti.</i>	ogni 6 mesi
05.01.02.I03	Intervento: Pulizia da eventuali rifiuti <i>Eeguire la pulizia dagli eventuali rifiuti accumulati all'interno della vasca di spagliamento</i>	ogni 6 mesi

**05.02 - Vasca di trattamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.02.01</b>	<b>Comparto di dissabbiatura</b>	
05.02.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia della sabbia accumulatasi sul fondo e sulle pareti dei dissabbiatori.</i>	quando occorre
05.02.01.I02	Intervento: Lubrificazione <i>Eeguire una accurata lubrificazione di tutte le parti meccaniche prima dell'avvio dell'impianto.</i>	quando occorre
<b>05.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>	
05.02.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
<b>05.02.03</b>	<b>Pozzetto scolmatore</b>	
05.02.03.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	
<b>05.02.04</b>	<b>Regolatori di livello</b>	
05.02.04.I02	Intervento: Sostituzione <i>Eeguire la sostituzione dei regolatori con altri dello stesso modello.</i>	a guasto
05.02.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la disincrostazione dei regolatori con acqua a pressione e detersivi idonei.</i>	ogni 3 mesi
<b>05.02.05</b>	<b>Saracinesche</b>	
05.02.05.I03	Intervento: Sostituzione valvole <i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i>	quando occorre
05.02.05.I01	Intervento: Disincrostazione volantino <i>Eeguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.</i>	ogni 6 mesi
05.02.05.I02	Intervento: Registrazione premistoppa <i>Eeguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.02.06</b>	<b>Tropo pieno in cls</b>	
05.02.06.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei troppopieno asportando i fanghi di deposito ed utilizzando getti d'acqua ad alta pressione o aspiratori di grande potenza per asportare i detriti.</i>	ogni 12 mesi
<b>05.02.07</b>	<b>Tubazione di ingresso</b>	
05.02.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.02.08</b>	<b>Valvole di ritegno</b>	
05.02.08.I01	Intervento: Lubrificazione valvole <i>Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i>	ogni 5 anni
05.02.08.I02	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.</i>	ogni 30 anni

### 05.03 - Rete di raccolta acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.03.01</b>	<b>Tubazioni in polietilene ad Alta densità (PEAD)</b>	
05.03.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.03.02</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>	
05.03.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi

### 05.04 - Sistemi o reti di drenaggio

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.04.01</b>	<b>Rete di canali in polietilene ad alta densità</b>	
05.04.01.I02	Intervento: Ripristino materiale filtrante	quando occorre

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
	<i>Eeguire il ripristino del materiale filtrante quando necessario.</i>	
05.04.01.I01	Intervento: Pulizia canali <i>Eeguire una pulizia dei sedimenti che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.04.02</b>	<b>Pozzetti</b>	
05.04.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<u>3</u>
2) 01 - OPERE STRADALI .....	pag.	<u>4</u>
" 1) 01.01 - Strade .....	pag.	<u>4</u>
" 1) Pavimentazione stradale .....	pag.	<u>4</u>
" 2) Fondazione stradale .....	pag.	<u>4</u>
" 3) Banchina .....	pag.	<u>4</u>
" 4) Canalette .....	pag.	<u>4</u>
" 5) Carreggiata .....	pag.	<u>4</u>
" 6) Cigli o arginelli .....	pag.	<u>4</u>
" 7) Confine stradale .....	pag.	<u>4</u>
" 8) Cunette .....	pag.	<u>4</u>
" 9) Dispositivi di ritenuta .....	pag.	<u>4</u>
" 10) Marciapiede .....	pag.	<u>4</u>
" 11) Piazzole di sosta .....	pag.	<u>5</u>
" 12) Scarpate .....	pag.	<u>5</u>
" 13) Spartitraffico .....	pag.	<u>5</u>
" 2) 01.02 - Rotatorie .....	pag.	<u>5</u>
" 1) Anello di circolazione .....	pag.	<u>5</u>
" 2) Braccio .....	pag.	<u>5</u>
" 3) Fascia valicabile .....	pag.	<u>5</u>
" 4) Isole a raso .....	pag.	<u>5</u>
" 5) Isola centrale .....	pag.	<u>5</u>
" 6) Isole delimitate da elementi verticali .....	pag.	<u>5</u>
" 7) Isola di separazione .....	pag.	<u>5</u>
" 8) Isole permanenti .....	pag.	<u>5</u>
" 9) Rami di entrata .....	pag.	<u>5</u>
" 10) Rami di uscita .....	pag.	<u>6</u>
" 3) 01.03 - Piste ciclabili .....	pag.	<u>6</u>
" 1) Cordolature .....	pag.	<u>6</u>
" 2) Dispositivi di ingresso e di uscita .....	pag.	<u>6</u>
" 3) Fasce di protezione laterali .....	pag.	<u>6</u>
" 4) Pavimentazione in asfalto .....	pag.	<u>6</u>
" 5) Segnaletica di informazione .....	pag.	<u>6</u>
" 6) Strisce di demarcazione .....	pag.	<u>6</u>
" 4) 01.04 - Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<u>6</u>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<u>6</u>
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari .....	pag.	<u>7</u>
" 5) 01.05 - Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<u>7</u>
" 1) Altri segnali .....	pag.	<u>7</u>
" 2) Attraversamenti ciclabili .....	pag.	<u>7</u>
" 3) Attraversamenti pedonali .....	pag.	<u>7</u>
" 4) Frecce direzionali .....	pag.	<u>7</u>

" 5) Inserti stradali .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) Iscrizioni e simboli .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 7) Isole di traffico .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 8) Strisce di delimitazione .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 9) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 10) Strisce trasversali .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) Attenuatore d'urto .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Barriere di sicurezza per spartitraffico .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 4) Barriere di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 5) Dispositivi antiabbagliamento .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 6) Rilevati paramassi .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 7) Terminali e transizione .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 7) 01.07 - Dispositivi per il controllo del traffico .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Rallentatori di velocità acustici o vibratorii .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Rallentatori di velocità ottici .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 3) Segnali complementari .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) Segnali luminosi particolari .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 8) 01.08 - Gallerie .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Canalette .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Marciapiedi di servizio .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 3) Rivestimenti .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) Segnaletica di sicurezza .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 5) Segnaletica stradale .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 6) Sistema di aerazione .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 7) Sistema di illuminazione .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 8) Sistema di sicurezza .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 9) 01.09 - Barriere antirumore .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Barriere trasparenti .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Pannelli metallici .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 10) 01.10 - Sistemi di isolamento per infrastrutture .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Barriere antirumore in legno .....	pag.	<a href="#">10</a>
3) 02 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) 02.01 - Opere di ingegneria naturalistica .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Geogriglie o georeti .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) Rivestimento vegetativo normale .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 3) Gabbionate .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) 02.02 - Aree a verde .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Alberi .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) Altre piante .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 3) Arbusti e cespugli .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 4) Ghiaia e pietrisco .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 5) Sementi .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 6) Siepi .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 7) Substrato di coltivazione .....	pag.	<a href="#">13</a>

" 8) Tappeti erbosi .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 9) Terra di coltivo .....	pag.	<a href="#">13</a>
4) 03 - STRUTTURE .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) 03.01 - Opere di sostegno e contenimento .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Diaframmi .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Gabbioni .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Muro in c.a. ....	pag.	<a href="#">14</a>
" 4) Muro di controripa .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 5) Muro di sottoscarpa .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 6) Paratie .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 7) Scatolari .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 8) Tiranti .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 9) Palancolate .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) 03.02 - Ponti e viadotti .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Appoggi .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Giunti di dilatazione stradali .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 4) Impalcati .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 5) Pile .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 6) Scalette di servizio .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 7) Sistemi smaltimento acque .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 8) Solette .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 9) Spalle .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 10) Velette .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 11) Pacchetti stradali .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 12) Traversi .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 13) Diaframmi .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 14) Impermeabilizzazioni .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 15) Isolatori .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 3) 03.03 - Dispositivi antisismici .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Apparecchi d'appoggio strutturali fissi .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 2) Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 3) Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) Giunti sismici .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 5) Apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) 03.04 - Opere di fondazioni profonde .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Jet grouting (fondazioni) .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 5) 03.05 - Strutture in elevazione in acciaio .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Travi .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Travature reticolari .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 6) 03.06 - Tombini faunistici e attraversamenti .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Strutture di contenimento .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Strutture di fondazione .....	pag.	<a href="#">17</a>
5) 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) 04.01 - Impianto elettrico .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Canalizzazioni in PVC .....	pag.	<a href="#">18</a>