



# COMUNE di NOVIGLIO

Piazza Roma, 1 - 20082 Noviglio (MI)

## COMMITTENTE

**NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.R.L.**

via Broletto, 35 - 20121 MILANO



### PROGETTO ARCHITETTONICO **STARCHING**

Ripa di Porta Ticinese 75 - 20143 MILANO  
tel 0287283000 fax 0287283067 e-mail mailbox@starching.it  
Via Cristoforo Colombo 456 - 00145 ROMA  
tel 0657287146 fax 0657138081 e-mail  
mailbox.roma@starching.it

### GEOLOGO

**SoilData**  
STUDIO ASSOCIATO

via Mario Greppi, 34/A - 23899 Robbiate (LC)  
tel 0399280280 fax 0399289091 e-mail soildata@soildata.it

### CONSULENTE ACUSTICO

**TECNICA AMBIENTE**  
COSTRUIAMO CENITIZI

Via Vincenzo Russo 9 - 20127 MILANO  
tel/fax 0228040510 e-mail info@tecnicambiente.it

### PROGETTO IMPIANTI

**ARIATTA**  
INGEGNERIA DEI SISTEMI SPA

Via Elba, 12 - 20144 MILANO  
tel 024990271 fax 024692845 e-mail ariatta@ariatta.it

### CONSULENTE OPERE ESTERNE

**IC Ingegneri Consulenti**

Via Frua 22 - 20146 MILANO  
tel 0248518862 e-mail info@ingegnericonsulenti.com

### PROGETTO STRUTTURALE

**Redesco**  
Structural Engineering

Via Vincenzo Gioberti, 5 - 20123 MILANO  
tel 024699020 fax 02436478 e-mail redesco@redesco.it

### CONSULENTE PAESAGGIO

**P<sup>NV</sup>**

Via Vincenzo Vela, 1 - 20133 MILANO  
tel 0283548848 e-mail info@parcnouveau.com

### PROGETTAZIONE ANTINCENDIO

**AFC S.r.l.**  
SICUREZZA A TUTTI I LIVELLI

Via Leon Battista Alberti, 6 - 20149 MILANO  
tel/fax +39 0245479688 e-mail info@afcsrl.it

## Oggetto

## PROGETTO ESECUTIVO

REDATTO IN BASE ALL' ART. 33 D.P.R. 5 OTTOBRE 2010, N. 207 E S.M.I. -

**PARCHEGGI E AREE VERDI - COSTRUZIONE DI ROTATORIA SP30 - ADEGUAMENTO ROTATORIA VIA XXV APRILE- COMUNE DI NOVIGLIO Frazione Santa Corinna**

AREE IN CESSIONE E ASSOGGETTATE AD USO PUBBLICO sub Ambiti AdT1a - AdT1b in conformità al Piano Attuativo adottato con delibera del 14/12/2021

Categoria **ISSUED FOR CONSTRUCTION- BP3-BP4**

**PIANO DI MANUTENZIONE OPERE (MAINTAINANCE PLAN)**

Emissione DATA	Vers.	di	VERSIONE
06/03/2023	00	FRDP	EMISSIONE
27/03/2023	01	FRDP	EMISSIONE

Elaborato n° <b>GI011</b>	SCALA <b>-</b>
Nome file <b>GI011-MAN_PLAN</b>	Codice commessa <b>P10424</b>
Controllato <b>FD</b>	Approvato <b>LM</b>

## Indice

1	PREMESSA.....	4
2	OPERE A VERDE E ARREDI .....	5
	2.1 Manuale d'uso.....	5
	2.1.1 Organizzazione del Servizio di manutenzione.....	5
	2.1.2 Consistenza della vegetazione soggetta a manutenzione .....	7
	2.1.3 Consistenza di arredi e pavimentazioni soggetti a manutenzione .....	9
	2.2 Manuale di manutenzione.....	10
	2.2.1 Manutenzione della vegetazione e cure colturali.....	10
	2.2.2 Manutenzione impianto irriguo, arredi e pavimentazioni .....	14
	2.3 Programma di manutenzione.....	15
	2.3.1 Sottoprogramma di manutenzione del I e II anno.....	15
	2.3.2 Interventi a periodicità definita .....	15
3	OPERE CIVILI .....	17
	3.1 Manuale d'uso .....	17
	3.1.1 Sistema di drenaggio .....	17
	3.1.2 Viabilità e parcheggi .....	18
	3.1.3 Opere in c.a. ....	24
	3.2 Manuale di manutenzione .....	26
	3.2.1 Sistema di drenaggio .....	26
	3.2.2 Viabilità e parcheggi .....	33
	3.2.3 Opere in c.a. ....	68
	3.3 Programma di controlli e interventi di manutenzione .....	74
	3.3.1 Sistema di drenaggio .....	74
	3.3.2 Viabilità e parcheggi .....	77
	3.3.3 Opere in c.a. ....	89
4	BACINI DI INFILTRAZIONE .....	93
	4.1 Manuale d'uso.....	93
	4.1.1 Descrizione .....	93
	4.1.2 Elementi costituenti l'opera.....	93
	4.1.3 Modalità d'uso corretto .....	93
	4.2 Manuale di manutenzione.....	93
	4.2.1 Livello minimo delle prestazioni .....	93
	4.2.2 Anomalie riscontrabili.....	93
	4.2.3 Risorse e specializzazioni necessarie per l'intervento manutentivo.....	94
	4.3 Programma di manutenzione.....	94
	4.3.1 Sottoprogramma dei controlli.....	94
	4.3.2 Sottoprogramma interventi di manutenzione ordinaria.....	94
	4.3.3 Sottoprogramma interventi di manutenzione straordinaria.....	95
5	CANALI.....	96
	5.1 Manuale d'uso.....	96
	5.1.1 Descrizione .....	96
	5.1.2 Configurazione progettuale.....	96
	5.1.3 Modalità d'uso corretto .....	96
	5.2 Manuale di manutenzione.....	97
	5.2.1 Livello minimo delle prestazioni .....	97
	5.2.2 Anomalie riscontrabili.....	97
	5.2.3 Risorse e specializzazioni necessarie per l'intervento manutentivo.....	97
	5.3 Programma di manutenzione.....	97
	5.3.1 Sottoprogramma dei controlli.....	97
	5.3.2 Sottoprogramma interventi di manutenzione ordinaria.....	97
	5.3.3 Sottoprogramma interventi di manutenzione straordinaria.....	98
6	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....	99
	6.1 Manuale d'uso.....	99

---

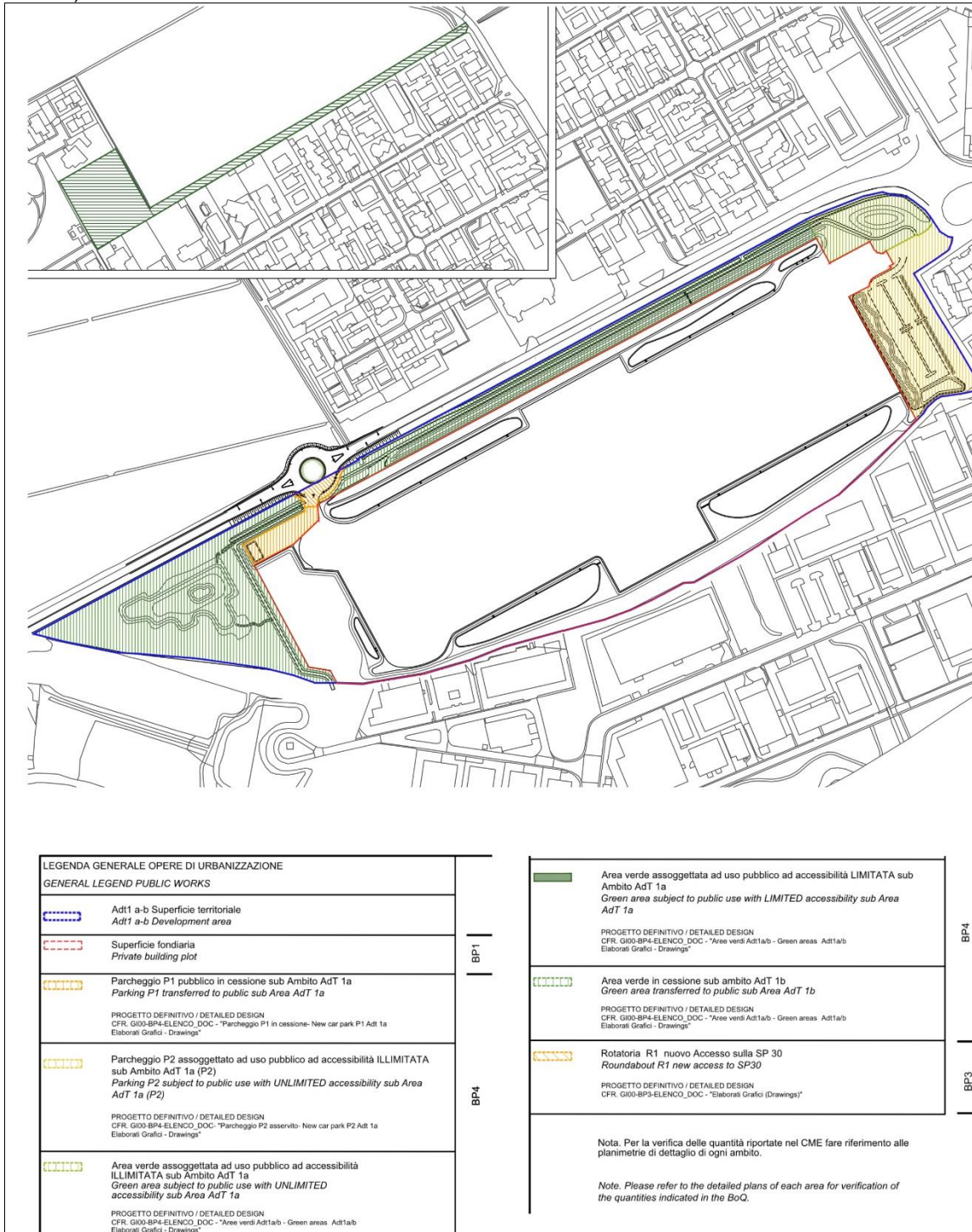
6.2 Manuale di manutenzione..... 99

# 1 PREMESSA

Il presente documento descrive gli interventi di manutenzione del progetto di Opere di Urbanizzazione relative alla realizzazione del nuovo Data Center sito a Noviglio, nell'ambito di trasformazione AdT 1° di Santa Corinna. Tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie allo scopo di garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche di qualità e di efficienza.

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un Data Center in conformità al Piano Attuativo adottato con delibera del 14.12.2021.

L'ambito di applicazione del presente documento, in sintesi, è compreso nello stralcio planimetrico seguente (non in scala)





## 2 OPERE A VERDE E ARREDI

Il presente capitolo descrive gli interventi di manutenzione delle opere a verde e degli arredi contemplati nel progetto esecutivo in oggetto; tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie all'attecchimento ed allo sviluppo, post piantagione, della vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea posta a dimora. Il presente Piano di Manutenzione dell'Opera, redatto in conformità all'Art. 38 del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, contiene i seguenti documenti operativi:

1. il Manuale d'uso;
2. il Manuale di manutenzione;
3. il Programma di manutenzione.

L'ambito di applicazione del presente documento, in sintesi, è compreso nello stralcio planimetrico seguente (non in scala)

Gli elaborati di riferimento afferenti alle opere a verde trattate in questa sede sono i seguenti:

- GI001-REL\_ILL: Relazione illustrativa;
- GI002-REL\_PAE: Relazione paesistica;
- LC101-WETLAND\_PLAN: Planimetria di progetto e sezioni - AdT 1a Area Umida;
- LC102-GREEN\_A\_PLAN: Planimetria di progetto e sezioni - AdT 1a Mitigazione nord;
- LC103-GREEN\_B\_PLAN: Planimetria di progetto - AdT 1b;
- LC102-P1\_PPLAN: Planimetria Opere a verde e sezione – P1;
- LC102-P2\_PPLAN: Planimetria Opere a verde e sezione – P2.

### 2.1 Manuale d'uso

#### 2.1.1 Organizzazione del Servizio di manutenzione

##### Riferimenti normativi per il servizio di manutenzione del verde

- DM 10 marzo 2020 – Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verdi;
- Decreto interministeriale del 22 gennaio 2014, Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari;
- Legge 14 gennaio 2013, n. 10, Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani;
- Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico. MATTM, 2017;
- Prassi UNI/PdR 8:2014, Linee guida per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi;

##### Riferimenti normativi per il servizio di manutenzione degli arredi e delle pavimentazioni

- DECRETO 5 febbraio 2015. Criteri ambientali minimi per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano;
- DM 23 giugno 2022 n. 256. Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi

#### Organizzazione delle attività manutentive

##### Struttura organizzativa

L'Impresa incaricata della manutenzione del verde dovrà avere una adeguata struttura organizzativa adeguata a sostenere le attività indicate nel cronoprogramma previsionale riportato in allegato alla presente. Le attività manutentive dovranno essere svolte da un organico tecnico-operativo composto da un numero adeguato di addetti. Questi dovranno essere dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere le attività manutentive, in particolare per quanto riguarda la gestione fitosanitaria e arboricoltura. Gli operatori dovranno essere equipaggiati con idonei dispositivi di protezione individuali e collettivi. Essi dovranno adottare tutte le necessarie azioni di cautela per la sicurezza interdicendo l'accesso al cantiere e compartimentando le aree di lavoro, secondo le prescrizioni della normativa vigente.

Programmazione degli interventi

Il Responsabile tecnico dell'Impresa avrà il compito di rispettare il cronoprogramma annuale dettagliandolo settimanalmente ed indicando, per ciascuna tipologia di lavorazione:

- Le squadre operative a disposizione;
- La dotazione di attrezzature e mezzi;
- I prodotti impiegati.

A seguito degli interventi manutentivi il responsabile provvederà a redigere il Report di verifica inerente alle attività svolte in relazione alle previsioni del cronoprogramma.

#### Attrezzature e mezzi

L'Impresa manutentrice del verde dovrà mantenere mezzi ed attrezzature in adeguato stato di funzionamento; gli standard minimi attesi, in materia di emissioni ed efficienza, sono i seguenti:

- i macchinari rasaerba dovranno essere conformi allo standard Euro V;
- i mezzi a motore diesel dovranno essere conformi alla normativa Euro VI;
- mezzi agricoli e forestali dovranno essere conformi alla normativa EU Stage V;
- attrezzature con motori a due tempi dovranno impiegare benzina alchilata;
- ove possibile dovranno impiegheranno attrezzature con motore elettrico alimentate con batterie ricaricabili;
- grassi ed oli impiegati per mezzi e macchinari dovranno essere biodegradabili almeno al 60%.

L'Impresa dovrà impegnarsi ad aggiornare gli standard elencati in caso di adeguamenti normativi e/o tecnologici.

#### Prodotti per le attività di manutenzione

Le forniture di prodotti da impiegarsi nell'ambito delle attività di manutenzione, quali ammendanti, materiale vegetale e prodotti fitosanitari, dovranno rispondere a criteri ambientali in un'ottica di sostenibilità integrata secondo le linee guida nell'ambito del PAN GPP (Piano d'azione nazionale sul Green Public Procurement) adottato, in revisione, con DM 10 aprile 2013. La gestione sostenibile del verde costituisce uno standard di qualità atteso. In particolare l'Impresa dovrà prestare attenzione ai seguenti aspetti:

- gestione e controllo delle avversità e fitopatie con l'applicazione di tecniche che riducano al minimo l'impiego di prodotti fitosanitari;
- impiego di prodotti fitosanitari ammessi in agricoltura biologica e suscettibili d'impiego presso le strade ad uso pubblico (P.A.N. § A.5.5) e le aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili (P.A.N. § A.5.6);
- materiale vegetale per risarcimenti coltivato con tecniche di lotta integrata e substrati torba-free, esente da fitopatogeni, non suscettibile di patologie endemiche nel sito d'impianto;
- fornitura di ammendanti compostati misti e/o compostati verdi conformi al D. Lgs. N. 75/2010 e s.m.i.,
- fornitura di corteccia di resinose utilizzata per pacciamatura con marchio ECOLABEL o provenienza certificata da foreste gestite in modo sostenibile, FSC;
- fornitura di vernici atossiche ed ecologiche, a marchio Ecolabel o equivalente, per la manutenzione degli elementi lignei delle panchine;
- fornitura di materiale di provenienza certificata per il ricarica delle pavimentazioni in calcestruzzo ed in conglomerato bituminoso.

#### Obiettivi delle attività di manutenzione

Le attività di manutenzione sono finalizzate a consolidare la componente paesaggistica e naturalistica delle aree verdi in oggetto e conservare il decoro e la funzionalità di arredi e pavimentazioni; ciò sulla base degli standard qualitativi definiti dalla normativa vigente.

Le attività di manutenzione dovranno essere condotte secondo il programma previsionale allegato alla presente, contemplando, altresì, ogni ulteriore azione necessaria a mantenere il patrimonio vegetazionale in condizioni vegetative ottimali e la piena funzionalità di arredi e pavimentazioni. L'Appaltatore avrà il compito di programmare, nel dettaglio, tali attività in coerenza con gli indirizzi del presente Piano nonché sulla base delle eventuali e puntuali indicazioni provenienti dalla Committenza.

Il Programma di manutenzione definisce le modalità di svolgimento delle seguenti attività:

- Cure colturali e di mantenimento per i tappeti erbosi:  
tagli del cotico erboso, diserbo, scarificazione, irrigazioni di soccorso.
- Cure colturali e di mantenimento per piante erbacee, ricadenti, arbusti e siepi arbustive:  
potatura di rimonda, diserbo, risarcimento, irrigazioni di soccorso.
- Cure colturali e di mantenimento per alberi d'altofusto:  
potatura di rimonda, diserbo del tornello e rimozione dei polloni, ripristino verticalità del fusto, controllo e ripristino legature ed ancoraggi, risarcimento, irrigazioni di soccorso.
- Gestione fitopatologica:  
monitoraggio periodico e azioni di prevenzione, diagnosi di avversità e fitopatie, lotta agronomica e fitosanitaria sostenibile a basso impatto ambientale;
- Cura e manutenzione degli arredi:  
ispezione periodica, interventi periodici di manutenzione, ripulitura e/o sostituzione degli elementi;
- Cura e manutenzione delle pavimentazioni:  
ispezione periodica, interventi periodici di regolarizzazione, riparazione e ricarica e ripristino della funzionalità della rete di drenaggio viabile.

### 2.1.2 Consistenza della vegetazione soggetta a manutenzione

L'Impresa responsabile delle attività di manutenzione del verde avrà in carico le quantità di seguito illustrate per ciascuna WBS tipologia di intervento. Per la definizione puntuale delle tipologie si rimanda agli elaborati di progetto già indicati in premessa alla presente.

Prato polifita

WBS	Prato polifita mq
AV-1.1	12.907,20
AV-1.2	8.955,80
AV-2.1	4.980,00
AV-3.1	7.793,40
PR-1	529,80
PR-2	5.642,90
<b>Totale mq</b>	<b>40.809,10</b>

M2 Mix erbaceo arbustivo

WBS	M2 Mix erbaceo arbustivo mq
AV-1.1	2.658,80
AV-1.2	---
AV-2.1	253,60
AV-3.1	387,40
PR-1	51,80
PR-2	778,00
<b>Totale mq</b>	<b>4.129,60</b>

M3 Mix erbaceo igrofilo

WBS	M3 Mix erbaceo igrofilo mq
AV-1.1	598,00
AV-1.2	---
AV-2.1	---
AV-3.1	---

PR-1	---
PR-2	769
<b>Totale mq</b>	<b>1.367,00</b>

## M4 Siepe

WBS	M4 Siepe ml
AV-1.1	1.071,00
AV-1.2	582,00
AV-2.1	---
AV-3.1	439,00
PR-1	23,00
PR-2	34,00
<b>Totale mq</b>	<b>2.149,00</b>

## M5 Ricadenti canale

WBS	M5 ricadenti canale ml
AV-1.1	124,00
AV-1.2	28,50
AV-2.1	---
AV-3.1	---
PR-1	---
PR-2	---
<b>Totale ml</b>	<b>152,50</b>

## Arbusti alti

WBS	Arbusti alti n.
AV-1.1	228
AV-1.2	406
AV-2.1	78
AV-3.1	96
PR-1	8
PR-2	136
<b>Totale n.</b>	<b>952</b>

## Alberi

WBS	Specie arborea	Dimensioni di impianto (crf cm)			Totale n.
		8 ÷ 10	17 ÷ 18	26 ÷ 30	
AV-1.1	Acer campestre	---	---	18	18
	Aesculus x carnea	---	---	34	34
	Alnus glutinosa	3	7	4	14
	Carpinus betulus	2	6	4	12
	Fraxinus excelsior	2	5	3	10
	Fraxinus ornus	---	---	18	18
	Populus alba	2	5	3	10
	Populus tremula	2	5	3	10
	Prunus avium	2	4	2	8



WBS	Specie arborea	Dimensioni di impianto (crf cm)			Totale n.
		8 ÷ 10	17 ÷ 18	26 ÷ 30	
	Quercus petraea	1	4	2	7
	Quercus robur	1	3	2	6
	Salix alba	3	9	5	17
	<b>Totale AV-1.1 n.</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>98</b>	<b>164</b>
AV-1.2	Platanus hybrida	---	---	2	2
	Populus alba	---	40	---	40
	Quercus ilex	---	---	40	40
	<b>Totale AV-1.2 n.</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>82</b>
AV-2.1	Fraxinus ornus	---	---	5	5
	Platanus hybrida	---	---	4	4
	Prunus avium	1	2	1	4
	Prunus padus	1	2	1	4
	Quercus petraea	---	1	1	2
	Tilia cordata	---	1	1	2
	Ulmus minor	1	3	2	6
	<b>Totale AV-2.1 n.</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>27</b>
AV-3.1	Carpinus betulus	1	3	2	6
	Fraxinus excelsior	1	3	2	6
	Platanus hybrida	---	1	---	1
	Populus nigra 'italica'	---	---	86	86
	Prunus avium	2	6	3	11
	Quercus petraea	1	2	1	4
	Quercus robur	1	2	1	4
	<b>Totale AV-3.1n.</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>95</b>	<b>118</b>
PR-1	Acer campestre	---	6	---	6
	<b>Totale PR-1 n.</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
PR-2	Acer campestre	---	14	---	14
	Alnus glutinosa	1	3	2	6
	Carpinus betulus	---	1	---	1
	Carpinus betulus 'fastigiata'	---	---	16	16
	Fraxinus ornus	---	---	16	16
	Populus nigra 'italica'	---	32	---	32
	Salix alba	1	3	2	6
	<b>Totale PR-2 n.</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>91</b>
	<b>Totale generale WBS n.</b>	<b>29</b>	<b>173</b>	<b>286</b>	<b>488</b>

### 2.1.3 Consistenza di arredi e pavimentazioni soggetti a manutenzione

L'Impresa responsabile delle attività di manutenzione del verde avrà in carico le quantità di seguito illustrate per ciascuna WBS tipologia di intervento. Per la definizione puntuale delle tipologie si rimanda agli elaborati di progetto già indicati in premessa alla presente.

Arredi

WBS	Cestini raccolta differenziata n.	Panchine n.	Rastrelliere bici n.
AV-1.1	11	11	---

WBS	Cestini raccolta differenziata n.	Panchine n.	Rastrelliere bici n.
AV-1.2	---	---	---
AV-2.1	---	---	---
AV-3.1	---	---	---
PR-1	1	---	---
PR-2	1	---	18
<b>Totale n.</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>18</b>

## Recinzioni

WBS	Recinzione in legno e filo metallico - h 1,10 m - ml	Recinzione metallica h 2,50 m - ml	Cancelli in rete metallica h 2,50 m - n.
AV-1.1	1.078,50	9,50	1
AV-1.2	582,00	30,60	2
AV-2.1	---	---	---
AV-3.1	441,00	---	---
PR-1	21,00	95,00	---
PR-2	34,00	---	---
<b>Totale n.</b>	<b>2.156,50</b>	<b>135,10</b>	<b>3</b>

## Pavimentazioni

WBS	Pavimentazione in calcestre mq	Pavimentazione in conglomerato bituminoso mq
AV-1.1	1.260,00	---
AV-1.2	1.461,00	---
AV-2.1	305,70	---
AV-3.1	---	1.105,40
PR-1	---	---
PR-2	54,10	---
<b>Totale n.</b>	<b>3.080,80</b>	<b>1.105,40</b>

## 2.2 Manuale di manutenzione

A seguito dell'ultimazione dei lavori, e per un periodo non inferiore a 2 anni, l'Appaltatore dovrà eseguire a sua cura e spese le pratiche colturali, atte a garantire l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione, nonché gli interventi di manutenzione, ordinari e straordinari, atti a garantire la piena funzionalità di impianto irriguo, arredi e pavimentazioni.

### 2.2.1 Manutenzione della vegetazione e cure colturali

Il periodo di manutenzione comprende la sostituzione di eventuali fallanze di piante ammalorate o deperenti e non più recuperabili. Durante il periodo di manutenzione, l'Appaltatore dovrà offrire tutta le somministrazioni necessarie, al fine di ottenere il pieno attecchimento della vegetazione posta a dimora effettuando tutte le cure colturali e di manutenzione che si rendessero necessarie. Per questo motivo l'Appaltatore dovrà attenersi, nel modo più scrupoloso, alla migliore tecnica che consenta di garantire appieno l'attecchimento ed il rapido sviluppo delle piante collocate a dimora e la buona riuscita di tutti i lavori eseguiti.

#### Manutenzione dei prati

Taglio dei tappeti erbosi

Il taglio comprende le seguenti fasi:

- pulizia e rimozione preventiva di rifiuti e residui presenti sull'area di taglio;
- taglio del cotico erboso secondo altezza prescritta;
- rifinitura dei bordi e dei fossi mediante rifilatura;
- diserbo delle superfici pavimentate mediante rifilatura.

Il taglio dei tappeti erbosi dovrà essere eseguito con macchine omologate, per emissioni, rumorosità e sicurezza, per l'uso in ambiente urbano. Il taglio dovrà essere eseguito, nelle aree in piano ed a pendenza limitata, con trattorini muniti di sistema a lama rotante, eventualmente predisposto per il mulching. Il decespugliatore, con testina a filo o a dischi reciprocatori, dovrà essere impiegato, oltre che per la rifinitura, nelle aree in pendenza non praticabili in sicurezza dai trattorini. I mezzi impiegati per il taglio non dovranno causare compattazione del suolo di coltivo; saranno pertanto impiegati mezzi aventi di stazza adeguata con pneumatici a bassa pressione. Si dovrà, inoltre, evitare di operare su terreno bagnato con scarsa portanza evitando di compattare il top soil. L'operazione di taglio potrà essere condotta, quindi, esclusivamente in condizioni di umidità ottimali del cotico erboso al fine di evitare danni alla copertura erbacea.

Il numero, la distribuzione mensile e la frequenza di interventi sono preventivati in sede di Cronoprogramma previsionale allegato alla presente; gli interventi effettivi dovranno essere programmati settimanalmente ed effettuati in relazione all'effettivo andamento climatico stagionale. Si prevede, in ogni caso, che le operazioni di taglio dovranno essere distribuite a partire dalla seconda quindicina del mese di marzo fino ad ottobre, e in ogni caso, secondo le necessità stagionali.

L'altezza di taglio dovrà essere omogenea, e si attesterà, indicativamente, a ca. 2,5 cm, nel corso dei periodi più favorevoli per lo sviluppo delle graminacee microterme (marzo÷maggio, settembre-ottobre) e a ca. 3-3,5 cm nei mesi caratterizzati da temperature più elevate (giugno÷luglio). L'altezza del cotico nel periodo intercorrente tra due tagli successivi non dovrà, comunque, superare i 10 cm.

Qualora non sia possibile effettuare il taglio mulching, il materiale di risulta dovrà essere raccolto e conferito in discarica autorizzata alla fine delle operazioni di taglio e, in ogni caso, entro la giornata lavorativa. Non saranno ammessi accumuli, anche temporanei, di materiale derivante da sfalci su aree a prato. L'Impresa sarà responsabile della corretta conduzione delle operazioni di sfalcio e rifinitura nel corso delle quali si dovrà evitare danneggiamenti a manufatti, pavimentazioni, arredi, impianti ed alla vegetazione stessa. In particolare dovrà essere prestata attenzione a non interferire il colto delle alberature in quanto tali lesioni saranno considerate non sanabili e comporteranno la sostituzione del soggetto arboreo a carico dell'Impresa manuttrice. Ciò sia per le operazioni di espianto, fornitura di nuovo soggetto e messa a dimora dello stesso.

#### Diserbo

Trattamenti diserbanti a carico di infestanti indesiderate potranno essere effettuati con modalità concordate con la Committenza. In ogni caso dovranno essere utilizzati prodotti a basso impatto ambientale, registrati ed autorizzati per l'impiego nelle aree in oggetto, con principio attivo di origine naturale e non residuale. La scheda tecnica del prodotto dovrà essere preventivamente sottoposta ad accettazione da parte della D.L.. La distribuzione dei prodotti dovrà essere effettuata da personale appositamente abilitato, impiegando mezzi ed attrezzature di aspersione antiventto ed antideriva.

#### Manutenzione di piante perenni

Nelle stagioni successive alla messa a dimora le ornamentali perenni non necessitano di particolari cure colturali; pur tuttavia la parte aerea potrà essere conservata o recisa in funzione del suo valore ornamentale. Il fogliame delle erbacee ornamentali può essere conservato, nella sua veste invernale, qualora costituisca un elemento attrattivo. In altri casi è preferibile conservare la porzione aerea, se a frutto, a fini trofici per la avifauna e la microfauna; le parti secche conservate fuori terra in inverno potranno essere rimosse nella primavera successiva. Tutte le specie perenni emicriptofite e geofite, rivegetanti da gemme basali potranno essere recise al suolo nel periodo di riposo vegetativo. Nei suffrutici con fusti legnosi il taglio si effettua a seguito delle gelate invernali poiché il fogliame ha funzione protettiva per le gemme basali. Le perenni a fioritura precoce saranno preferibilmente recise a seguito dell'antesi per favorire lo sviluppo di fogliame ed eventuali fioriture tardive. L'Impresa dovrà verificare quali siano le più appropriate cure colturali per lo sviluppo ottimale delle specie e cultivar messe a dimora nel periodo di manutenzione e garanzia

La scerbatura prevede l'estirpazione manuale delle specie infestanti compresa l'asportazione dell'apparato radicale per eliminare, nelle specie fittonanti o dotate di rizoma, il ricaccio della porzione aerea. A rimozione avvenuta si procederà alla raccolta ed allo smaltimento dei residui vegetali, regolarizzando il livello dell'aiuola e procedendo, se necessario, al reintegro della pacciamatura. Trattandosi di piante perenni si dovrà prestare

particolare attenzione alla scalzatura delle piantine, al costipamento del suolo ed al ripristino dello strato pacciamante secondo il livello originario. La frequenza degli interventi sarà determinata in base alla necessità effettiva di contenimento delle infestanti. Si prevedono almeno due interventi primaverili ed uno autunnale.

Sono previste, infine, irrigazioni di soccorso nel caso di malfunzionamento dell'impianto irriguo o ad integrazione del fabbisogno idrico. Le irrigazioni dovranno essere eseguite nel primo mattino o nel tardo pomeriggio evitando le ore più calde della giornata; gli operatori dovranno fornire la quantità d'acqua necessaria in relazione alle esigenze dei soggetti arbustivi distribuendola, mediante autobotte, direttamente nelle aiuole evitando fuoriuscite e dispersioni idriche.

### **Manutenzione di piante igrofile**

La vegetazione igrofila non richiede particolari cure manutentive. L'impresa dovrà verificare, in relazione al gradiente ecologico di ciascuna specie, che le condizioni di sommersione siano adeguate allo sviluppo delle stesse. Potrà essere eventualmente necessario limitare, le specie le specie a rapido accrescimento e più invasive, quali ad es. Arundo e Phragmites, nel caso che colonizzassero l'areale di specie a minor sviluppo, quali ad es. Equisetum e Lythrum.

### **Manutenzione di arbusti, ricadenti e siepi**

La cura di arbusti, ricadenti e siepi consiste sostanzialmente nelle seguenti operazioni:

- scerbature e sarchiature;
- concimazione;
- irrigazioni di soccorso;
- potature di rimonda e formazione.

#### Scerbature e sarchiature

La scerbatura prevede l'estirpazione manuale delle specie infestanti compresa l'asportazione dell'apparato radicale per eliminare, nelle specie fittonanti o dotate di rizoma, il ricaccio della porzione aerea. A rimozione avvenuta si procederà alla raccolta ed allo smaltimento dei residui vegetali, secondo le già citate procedure, regolarizzando il livello dell'aiuola e procedendo, se necessario, al reintegro della pacciamatura.

La sarchiatura comprende la rimozione delle parti aeree delle infestanti in prossimità degli arbusti con zappettatura superficiale del suolo di coltivo.

L'eliminazione delle infestanti, con l'uno o l'altro metodo, non dovrà causare danni alle piante ornamentali; in particolare dovranno essere evitati scalzamenti e compattazione del suolo in prossimità della zolla.

E' prevista l'esecuzione di almeno tre interventi annuale di diserbo, dei quali due da eseguirsi in primavera ed uno a settembre. In ogni caso sarà cura dell'Appaltatore mantenere il controllo delle infestanti nelle aiuole arbustive nel corso della stagione vegetativa operando il diserbo quando necessario.

#### Irrigazioni di soccorso

Sono previste irrigazioni di soccorso nel caso di malfunzionamento dell'impianto irriguo o ad integrazione del fabbisogno di specie esigenti in concomitanza di periodi caratterizzati da assenza di precipitazioni e temperature elevate. Le irrigazioni dovranno essere eseguite nel primo mattino o nel tardo pomeriggio evitando le ore più calde della giornata; gli operatori dovranno fornire la quantità d'acqua necessaria in relazione alle esigenze dei soggetti arbustivi distribuendola, mediante autobotte, direttamente nell'aiuola evitando fuoriuscite e dispersioni. E' richiesta la fornitura di almeno 10 litri ad arbusto.

#### Potature

Gli interventi di potatura condotti su piantagioni arbustive di recente impianto hanno le seguenti finalità:

- risanare soggetti colpiti da avversità e fitopatie;
- ridurre la chioma delle specie a rapido accrescimento;
- impostare la forma della chioma.

In termini generali, in relazione alla tipologia dell'arbusto, l'approccio colturale sarà il seguente:

- gli arbusti a lenta crescita non necessiteranno di potature di impostazione o riduzione;
- gli arbusti a rapido accrescimento potranno essere contenuti in relazione allo spazio disponibile.

L'epoca dell'intervento sarà stabilita in Cronoprogramma per ciascuna specie e cultivar con la finalità di favorirne la fioritura; in genere negli arbusti a fioritura precoce su gemme annuali la potatura potrà essere

effettuata prima dell'antesi, diversamente negli arbusti a fioritura tardiva la potatura dovrà essere eseguita a seguito dell'antesi.

In ogni caso gli interventi non dovranno compromettere il portamento tipico delle cultivar se non per ragioni fitosanitarie; il rinnovo della vegetazione negli arbusti a rapido accrescimento comporterà la rimozione di ca. il 25-30% della branche già fiorite.

Per quanto concerne i rosai l'epoca ottimale di intervento è compresa nel periodo immediatamente precedente la ripresa vegetativa; sono previsti interventi di spollonatura di diradamento e di rimonda nel corso della stagione vegetativa, di intensità variabile in relazione alla vigoria della cultivar.

Per quanto riguarda le siepi, nel periodo di sviluppo compreso tra la messa a dimora e lo sviluppo definitivo si dovrà provvedere a potature di rimonda rimuovendo le parti ammalorate e quelle fuori forma.

Per quanto concerne, infine, i rampicanti saranno effettuati interventi di rimonda e contenimento verificando nel contempo la funzionalità delle legature e dei supporti.

Il mancato rispetto delle modalità di intervento sopra descritte comporterà l'adozione di provvedimenti e sanzioni contrattuali.

### **Manutenzione delle alberature**

La cura delle alberature, soggetti di nuovo impianto, consiste sostanzialmente nelle seguenti operazioni:

- manutenzione del tornello;
- conservazione della verticalità;
- concimazione;
- irrigazioni di soccorso;
- potature di rimonda e formazione.

#### Manutenzione del tornello

Nei soggetti arborei di nuovo impianto, sino al terzo anno dalla messa a dimora, si dovrà provvedere alla manutenzione del tornello d'impianto. L'operazione, condotta a frequenza annuale, nel periodo antecedente la ripresa vegetativa, prevede il ripristino primaverile della conca di raccolta per la raccolta delle acque meteoriche e di irrigazione di soccorso. Tale operazione va condotta manualmente per non interferire la porzione basale del fusto e la zolla radicale. Successivamente, durante la stagione vegetativa, si opererà, con frequenza variabile in relazione all'andamento stagionale, la spollonatura dei ricacci basali ed il diserbo della conca. Potrà essere necessario, in relazione alla suscettibilità specifica ed alla giacitura d'impianto, scarificare la conca stessa a fine stagione vegetativa per evitare ristagni idrici in autunno/inverno favorevoli all'insorgenza di fitopatie fungine radicali.

#### Conservazione della verticalità

L'Impresa è tenuta a verificare periodicamente la verticalità dei soggetti arborei ripristinandola ogni qualvolta se ne constati la necessità; parimenti l'Impresa deve esaminare le condizioni degli ancoraggi, ipogei od epigei. L'inclinazione dell'alberatura può essere più facilmente causata dall'assestamento del sub soil o per perdita di efficienza dell'ancoraggio. Nel caso di pali tutori esterni in legno ed ancoraggi in forma di incastellatura questi dovranno essere mantenuti in efficienza provvedendo, a seguito di verifica periodica semestrale, allo smaltimento della parti ammalorate ed al rinnovo degli elementi necessari al ripristino della verticalità del soggetto. Con la medesima periodicità va condotta la verifica e l'eventuale ripristino delle legature, al fine di prevenire ferite, strozzature o rotture a carico del fusto. Controlli straordinari di ancoraggi e legature saranno ritenuti opportuni a seguito di venti e temporali di forte intensità. I pali tutori andranno e le legature saranno da eliminare alla fine del II anno di manutenzione; il materiale andrà smaltito, a cura dell'Impresa, conferendolo presso discarica autorizzata.

#### Irrigazioni di soccorso

Sono previste irrigazioni di soccorso sia nel caso di malfunzionamento dell'impianto irriguo, ove presente, o ad integrazione del fabbisogno di specie esigenti in concomitanza di periodi caratterizzati da assenza di precipitazioni e temperature elevate. Le irrigazioni dovranno essere eseguite nel primo mattino o nel tardo pomeriggio evitando le ore più calde della giornata; gli operatori dovranno fornire la quantità d'acqua necessaria in relazione alle esigenze dei soggetti arborei distribuendola, mediante autobotte, direttamente nella conca d'impianto evitando fuoriuscite e dispersioni. E' richiesta la fornitura di almeno 50 litri ad alberatura.

## Potature

Gli interventi di potatura condotti su piantagioni arboree di recente impianto hanno le seguenti finalità:

- risanare soggetti colpiti da avversità e fitopatie;
- impostare la forma della chioma.

Le potature andranno effettuate durante il periodo di riposo vegetativo, preferibilmente nel periodo antecedente la ripresa al fine di favorire una rapida cicatrizzazione e rigenerazione dei tessuti. Non si dovranno effettuare tagli su ramificazioni di diametro maggiore di 5-8 cm; l'intervento dovrà rilasciare superfici nette, da proteggere con prodotti fungistatici ed antisettici. Il taglio dell'intera branca deve essere condotto verticalmente presso l'inserzione sul fusto; il taglio parziale deve essere eseguito obliquamente dall'alto in basso verso l'esterno della chioma. Non sarà ammesso il rilascio di monconi di branche che andranno successivamente rifilate.

La potatura di rimonda potrà essere condotta su soggetti al fine di prevenire, limitare o risanare danni alla chioma per patogenie ed avversità. Le modalità di intervento saranno da stabilire in relazione ai danni riscontrati nei soggetti colpiti: in termini generali si andranno ad eliminare le parti già compromesse o suscettibili di danno per potenziale diffusione del patogeno.

La potatura di formazione della chioma andrà effettuata, presso nodi o biforcazioni all'inserzione delle branche, con taglio di ritorno a tutta cima. Tale potatura potrà essere eseguita, su indicazione della Committenza, sui soggetti arborei che necessitino di innalzamento dell'impalcatura o riequilibratura della chioma con eliminazione di potenziali difetti strutturali. L'intensità dei tagli di chioma non potrà, in ogni caso, superare il 30% della densità originaria per non compromettere le capacità di ripresa dei soggetti arborei.

Il mancato rispetto delle modalità di intervento sopra descritte comporterà l'adozione di provvedimenti e sanzioni contrattuali.

## Sostituzione delle fallanze

In caso di disseccamento, parziale o totale, di soggetti erbacei, arbusti ed arborei questi dovranno essere immediatamente rimossi per ragioni fitosanitarie. Il risarcimento delle fallanze dovrà essere eseguito durante il periodo di riposo vegetativo, preferibilmente in autunno.

## Gestione fitosanitaria

Eventuali trattamenti fitoiatrici saranno soggetti all'approvazione della Direzione Lavori, dietro presentazione di una Relazione fitosanitaria sottoscritta da Consulente abilitato. Il consulente dovrà anche svolgere il monitoraggio periodico della vegetazione al fine di rilevare la presenza di patogenie ed eventuali sintomi di danno.

I prodotti fitosanitari di eventuale impiego, qualora non siano praticabili interventi alternativi (meccanici, fisici o biologici), avranno le seguenti caratteristiche (P.A.N., §A.5.6):

- riporteranno in etichetta l'indicazione di impiego riferita in maniera specifica all'ambito extra agricolo, come ad es. tappeti erbosi, prati ornamentali, parchi, viali e giardini pubblici, aree ed opere civili;
- non riporteranno in etichetta le indicazioni di rischio (secondo la classificazione DPD) o le corrispondenti indicazioni di pericolo (secondo la classificazione CLP) stabilite dal P.A.N.;
- non devono contenere sostanze CMR (Cancerogene, Mutagene, Teratogene) o sensibilizzanti.
- non saranno impiegati prodotti che riportano la sola dicitura "floreale e ornamentali", senza ulteriori specifiche, in quanto non sono utilizzabili in ambito extra agricolo;
- non saranno utilizzati prodotti che riportano le frasi di rischio – R - indicate dal PAN al paragrafo A.5.6.1 per gli erbicidi e al paragrafo A.5.6.2 per fungicidi, insetticidi e acaricidi.

## 2.2.2 Manutenzione impianto irriguo, arredi e pavimentazioni

### Manutenzione impianto irriguo

La manutenzione programmata prevede il controllo a scadenza mensile, durante la stagione irrigua, di controllo delle componenti elettriche, della stazione di pompaggio, delle elettrovalvole e dei filtri; tali controlli prevedono prove d'isolamento, di taratura, di pressione e di portata. Viene eseguito, almeno due volte l'anno, un trattamento anticalcare utilizzando acido fosforico in soluzione acquosa al 30% o prodotto equivalente. Ciò è indispensabile per mantenere in piena funzionalità la rete di distribuzione ed erogazione delle acque di irrigazione. Le componenti di erogazione, quali linee ed anelli di ala gocciolante, verranno prontamente sostituiti in caso di danneggiamento o malfunzionamento.



### **Manutenzione arredi e recinzioni**

L'arredo comprende panchine, cestini e rastrelliere, oltre a recinzioni in legno e metalliche. L'Appaltatore dovrà verificare periodicamente la funzionalità di tali elementi e segnalare tempestivamente alla Committenza eventuali manomissioni o danneggiamenti. Le attività ordinarie di manutenzione, quali riparazioni e verniciature e trattamenti, dovranno avere una cadenza minima annuale. L'Impresa dovrà, inoltre, intervenire in caso di necessità accertata o su specifica richiesta della S.A.. In ottemperanza al CAM Arredi, i prodotti per trattamenti, se rientranti nel gruppo di prodotti vernicianti per esterni (art. 1 Decisione della Commissione Europea del 28 maggio 2014), dovranno essere in possesso dell'etichetta ecologica Ecolabel. In caso di trattamenti superficiali con impiego di prodotti dai vernicianti, come definiti dalla citata normativa, questi, oltre a dover essere idonei all'uso specifico, debbono essere conformi alle caratteristiche ambientali riportate nel criterio 4.2.2 del D.M. 5 febbraio 2015.

### **Manutenzione pavimentazioni**

L'Appaltatore è tenuto ad ispezionare periodicamente le pavimentazioni, in calcestruzzo e conglomerato bituminoso, oltre che a seguito di precipitazioni intense che possano compromettere la superficie delle stesse. Tutte le pavimentazioni dovranno risultare integre ed omogenee per natura e aspetto superficiale. Ogni avvallamento, buca o asperità, dovrà essere livellato e il riporto, di inerti o conglomerato bituminoso, dovrà essere adeguatamente compattato restituendo così continuità ed omogeneità alla strato di usura. L'ispezione superficiale deve essere condotta con frequenza mensile allo scopo di rilevare difettosità macroscopiche, (buche, irregolarità, cedimenti) che possono arrecare danno agli utenti della viabilità. L'ispezione comprenderà altresì la rete di drenaggio nell'ambito della quale dovranno essere effettuate le attività di manutenzione necessarie al corretto ripristino del deflusso delle acque meteoriche.

## **2.3 Programma di manutenzione**

### **2.3.1 Sottoprogramma di manutenzione del I e II anno**

Gli interventi da eseguire per ognuno dei due anni manutentivi consistono in:

#### **2.3.2 Interventi a periodicità definita**

Prati

- n. 6 tagli del prato; qualora le condizioni del cotico non consentissero il taglio mulching, es. altezza troppo elevata del cotico, umidità eccessiva, ecc., si dovrà procedere al taglio con raccolta e smaltimento del materiale di risulta.

Piante perenni, arbusti e siepi

- n. 3 interventi di scerbatura e diserbo.

Alberi

- n. 3 interventi di pulizia del tornello e verifica verticalità e tutoraggio.

Impianto irriguo

- n. 8 interventi di controllo della funzionalità dell'impianto;
- n. 2 interventi di trattamento anticalcare.

Arredi e recinzioni

- n. 1 interventi annuo di verniciatura e/o trattamenti di protezione esterna elementi in legno delle panchine;
- n. 6 interventi annui di controllo della funzionalità degli arredi e recinzioni.

Pavimentazioni in calcestruzzo e conglomerato

- n. 2 interventi annui di controllo complessivo dello strato di usura e ricarica o riparazione di eventuali cedimenti e rotture;

- n. 6 interventi annui di ispezione del manto stradale e della rete di drenaggio annessa alla viabilità.

Interventi da eseguire secondo necessità:

- Trasemina dei prati;
- Potature di rimonda o formazione di arbusti ed alberi;
- Risarcimento delle fallanze di piante perenni, arbustive, siepi ed alberi.
- Irrigazioni di soccorso;
- Interventi fitoiatrici;
- Riparazione o sostituzione di elementi di arredo danneggiati;
- Verifica dello stato della vegetazione a seguito di eventi meteorici di forte intensità;
- Verifica del manto stradale a seguito di eventi meteorici di forte intensità.

### 3 OPERE CIVILI

Il presente capitolo descrive gli interventi di manutenzione relativi alle opere civili contemplati nel progetto esecutivo in oggetto; tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie a garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche di qualità e di efficienza.

Il presente Piano di Manutenzione dell'Opera, redatto in conformità all'Art. 38 del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, contiene i seguenti documenti operativi:

1. il Manuale d'uso;
2. il Manuale di manutenzione;
3. il Programma di manutenzione.

#### 3.1 Manuale d'uso

##### 3.1.1 Sistema di drenaggio

L'impianto di smaltimento acque meteoriche è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di allontanare le acque di precipitazione e convogliarle verso le reti esterne di drenaggio o verso un corpo idrico ricettore. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche devono essere autopulenti per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Pozzetti e caditoie
- Tubazioni
- Dissabbiatore
- Separatore di grassi (disoleatore)

##### **Pozzetti e caditoie**

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una caditoia e destinati a ricevere le acque meteoriche attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto. I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete di drenaggio, per lo smaltimento, le acque di precipitazione provenienti da più origini (strade, marciapiedi, ecc.).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

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

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

##### **Tubazioni**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono all'allontanamento dell'acqua meteorica verso il corpo idrico ricettore. Le tubazioni sono realizzate in policloruro di vinile. Per condutture con moto a pelo libero i tubi si congiungono con la giunzione a bicchiere con anello di tenuta di gomma a labbro.

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, determinato secondo il UNI EN 1905, 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.

### **Dissabbiatore**

Il dissabbiatore ha il compito di rimuovere dall'acqua la maggior quantità di sabbia (sostanze sospese di piccole dimensioni, sostanze ad alta densità) in essa contenuta. Le unità di dissabbiatura possono essere del tipo:

- a gravità che basano il loro funzionamento sul mantenimento, nella corrente liquida, una velocità tale che consenta la sedimentazione della sabbia e non delle altre sostanze più leggere;
- a centrifughe che sono costituiti da una camera cilindrica a fondo conico nella quale viene immessa l'acqua; per effetto della forza centrifuga viene generato un moto circolare e i materiali più pesanti vengono spinti verso la parete e scendono verso il fondo dove vengono successivamente raccolti;
- aerate in cui il liquido percorre il bacino per tutta la sua lunghezza; quindi, attraverso tubi verticali, viene insufflata aria (dalla parte inferiore di una parete laterale) in modo da creare una corrente ascensionale.

#### **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.

### **Separatore di grassi (disoleatore)**

I disoleatori hanno la funzione di separare gli oli ed i grassi presenti nelle acque nonché di trattenere eventuali altri materiali più leggeri presenti nell'acqua; possono realizzati con struttura in cemento vibrato, in ghisa o in materiale plastico (PEAD polietilene ad alta densità).

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Questi impianti devono essere realizzati in modo tale che non possa fuoriuscire acqua contaminata. I disoleatori possono essere dotati di sistema di allarme per avvisare quando la vaschetta di raccolta degli oli risulta piena. Possono essere utilizzati nel trattamento delle acque meteoriche o di lavaggio di: piazzali di sosta, aree di lavaggio automezzi, parcheggi coperti e scoperti, officine meccaniche, carrozzerie, aeroporti, autodromi e depositi ferroviari.

### **3.1.2 Viabilità e parcheggi**

Unità tecnologiche:

- Strade
- Aree pedonali e marciapiedi
- Segnaletica stradale verticale
- Segnaletica stradale orizzontale
- Pista ciclabile

#### **Strade**

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

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

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

Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Stalli di sosta
- Spartitraffico
- Pavimentazione stradale in bitumi
- Rotatoria

### **Stalli di sosta**

Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli stalli di sosta vanno delimitati con la segnaletica orizzontale. Essi devono essere liberi da qualsiasi ostacolo che possa rendere difficoltose le manovre degli autoveicoli. 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.

### **Spartitraffico**

È la parte non carrabile del margine interno o laterale, destinata alla separazione fisica di correnti veicolari. Lo spartitraffico comprende anche lo spazio destinato al funzionamento dei dispositivi di ritenuta.

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.

### **Pavimentazione stradale in bitumi**

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

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### **Rotatoria**

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:

### Anello di circolazione

È 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.

### Bracci della rotatoria

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

### Isola centrale

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.

### Isole di separazione

Le isole di separazione sono 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 zebrate di preavviso.

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.

### Rami di entrata

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.

### Rami di uscita

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.



## **Aree pedonali e marciapiedi**

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Cordoli e bordure
- Marciapiede
- Pavimentazioni bituminose
- Rampe di raccordo

### **Cordoli e bordure**

I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi, per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietra.

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. In genere quelli in pietra possono essere lavorati a bocciarda sulla faccia vista e a scalpello negli assetti. I cordoli sporgenti vanno comunque verificati per eventuali urti provocati dalle ruote dei veicoli.

### **Marciapiede**

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. 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.

### **Pavimentazioni bituminose**

Si tratta di pavimentazioni con additivi bituminosi. Generalmente vengono utilizzate per aree pedonali di poco pregio e sottoposte a particolare usura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### **Rampe di raccordo**

Le rampe di raccordo o scivoli, rappresentano quegli spazi in dotazione ai marciapiedi realizzati in prossimità degli attraversamenti pedonali, e/o comunque dove se ne riscontra la necessità, per facilitare i portatori di handicap su carrozzina o per il transito agevolato di bambini su passeggini e carrozzine. Esse permettono quindi alle persone affette da handicap su carrozzine di poter circolare nell'ambiente urbano.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È importante che le rampe di raccordo siano sempre libere da impedimenti (auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc.) e ostacoli che possano intralciarne l'uso e il passaggio. Periodicamente va controllata la pavimentazione e in caso di parti rovinate prontamente sostituite con elementi idonei senza alterare la pendenza di accesso.

### **Pista ciclabile**

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

- in sede propria ad unico o doppio senso di marcia;

- su corsia riservata ricavata dalla carreggiata stradale;
- su corsia riservata ricavata dal marciapiede.

Più precisamente le piste ciclabili possono riassumersi nelle seguenti categorie:

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

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

Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Cordolature
- Pavimentazione in asfalto

### **Cordolature**

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

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### **Pavimentazione in asfalto**

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

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### **Segnaletica stradale verticale**

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

Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Cartelli segnaletici;
- Sostegni, supporti e accessori vari.

### **Cartelli segnaletici**

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

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

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

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

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

### **Segnaletica stradale orizzontale**

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

Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Attraversamenti pedonali
- Frecce direzionali
- Iscrizioni e simboli
- Vernici segnaletiche

### **Attraversamenti pedonali**

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

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

### **Frecce direzionali**

Si tratta di segnali di colore bianco per contrassegnare le corsie per consentire la preselezione dei veicoli in prossimità di intersezioni. Esse possono suddividersi in: freccia destra, freccia diritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia diritta, freccia a sinistra abbinata a freccia diritta e freccia di rientro. I segnali vengono realizzati mediante l'applicazione di vernici sulle superfici stradali.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di 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.

### **Iscrizioni e simboli**

Si tratta di segnali realizzati mediante l'applicazione di vernici e/o plastiche adesive preformate sulla pavimentazione al fine di regolamentare il traffico. Le iscrizioni devono essere di colore bianco ad eccezione di alcuni termini (BUS, TRAM e TAXI, ecc.) che devono essere invece di colore giallo. Inoltre esse si diversificano in funzione del tipo di strada.

#### **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.

### **Vernici segnaletiche**

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

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

### **3.1.3 Opere in c.a.**

Unità tecnologiche:

- Opere di fondazioni superficiali
- Strutture in elevazione in c.a.

### **Opere di fondazione superficiali**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali avente funzione di trasmettere al terreno sottostante il peso della struttura e delle altre forze esterne.

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

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare. Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

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

### **Fondazioni in C.A.**

Sono fondazioni realizzate con una soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

### **Strutture in elevazione in C.A.**

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

### **Elevazioni in C.A.**

Si tratta di elementi verticali che per la loro massa e la loro elevata inerzia svolgono la funzione di contrastare le forze sismiche orizzontali.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

### **Opere di sostegno**

Si tratta di interventi per il consolidamento e la stabilizzazione dei terreni attraverso opere di sostegno. Tali interventi devono essere opportunamente progettati in riferimento alle caratteristiche geotecniche dei terreni e dalle spinte in gioco, nonché del contesto ambientale e morfologico in cui l'opera si inserisce.

Elementi manutenibili dell'unità tecnologica:

- Muri di sostegno in calcestruzzo

### **Muri di sostegno in calcestruzzo**

In genere il muro ha una sezione trapezoidale mentre la fondazione presenta una base rettangolare o trapezia in leggera contropendenza; l'altezza di queste opere mediamente non supera i 2 metri ma in casi particolari possono essere realizzati muri di sostegno fino ad altezza di 4 - 5 metri. Questi muri offrono notevoli vantaggi nei riguardi della stabilizzazione del terreno che sostengono, in quanto, la loro permeabilità consente un buon drenaggio del terreno ed una diminuzione della spinta della terra.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Queste strutture sono utilizzate per interventi di sistemazione e difesa del suolo dai dissesti quali:

- elementi di contenimento e di sostegno nelle opere di sistemazione dei pendii in frana, regimazione idraulica e ricostituzione della copertura vegetale;
- protezione delle sponde fluviali dall'erosione ed arginature e regimazione dei corsi d'acqua torrentizi;
- muri di sostegno, di sottoscarpa e di controripa nella costruzione di varie infrastrutture stradali e ferroviarie, marittime o idrauliche;
- realizzazione di barriere paramassi e/o paravalanghe in aree montane.

### **Tombini scatolari prefabbricati in C.A.**

Manufatto prefabbricato in calcestruzzo armato di forma rettangolare che attraversa al piede il rilevato stradale e che serve a far defluire verso valle l'acqua che proviene dal lato a monte del rilevato stesso.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Vanno poste in opera tenendo conto della pendenza delle scarpate stradali e 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 periodicamente la pulizia dell'elemento scatolari, 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.

## **3.2 Manuale di manutenzione**

### **3.2.1 Sistema di drenaggio**

#### **Requisiti generali e prestazioni**

##### **(1) CERTIFICAZIONE ECOLOGICA**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

##### Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);

TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);

TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

##### Livello minimo della prestazione:

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

##### Riferimenti normativi:

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

##### **(2) 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.

## **Pozzetti e caditoie**

### **Requisiti generali e prestazioni**

#### **(1) (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

Prestazioni:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulenti 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.

#### **(2) (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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.

#### **(3) ASSENZA DELLA EMISSIONE DI ODORI SGRADAVOLI**

*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.

Riferimenti normativi:

UNI EN 1253-2.

#### (4) PULIBILITÀ

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Le caditoie ed 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 EN 1253-2.

#### (5) RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURA

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

Prestazioni:

I pozzetti devono essere realizzati con materiali in grado di resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo: 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi; pausa di 60 secondi; 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi; pausa di 60 secondi. Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h. La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

Riferimenti normativi:

UNI EN 1253-2.

#### (6) RESISTENZA MECCANICA

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

Prestazioni:

Le caditoie ed 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:

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

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

- M 125 (aree con traffico veicolare).

Riferimenti normativi:

UNI EN 1253-1.

### Anomalie riscontrabili

Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Difetti dei chiusini	Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.
Erosione	Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
Intasamento	Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.
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.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
Accumulo di grasso	Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### 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;
- 3) Pulibilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Difetti dei chiusini;
- 2) Intasamento.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Controllo qualità delle acque di scarico

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Analisi

Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.

Requisiti da verificare:

- 1) Certificazione ecologica.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Accumulo di grasso;
- 2) Incrostazioni;
- 3) Odori sgradevoli.

Ditte specializzate: Biochimico.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

#### 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.

## Tubazioni

### Requisiti e prestazioni

#### (1) REGOLARITÀ DELLE FINITURE

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in policloruro di vinile 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 quanto indicato dalla norma. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

Riferimenti normativi:

UNI EN 1329-1/2.

#### (2) 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.

#### (3) 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.

### Anomalie riscontrabili

Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Erosione	Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
Penetrazione di radici	Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
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.

Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
Accumulo di grasso	Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### 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.

#### 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.

#### Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

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

#### 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.

#### **Dissabbiatore**

##### **Anomalie riscontrabili**

Abrasioni	Abrasioni dei dissabbiatori dovuta alle parti in movimento.
Depositi di sabbia	Accumulo eccessivo di sabbia dovuto alla eccessiva velocità del liquido nel dissabbiatore.

Penetrazione di radici	Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
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.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei dispositivi di filtraggio.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### 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.

#### Controllo efficienza filtri

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio.

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;
- 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita;
- 3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Anomalie di funzionamento.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

#### Lubrificazione

Cadenza: quando occorre

Eseguire una accurata lubrificazione di tutte le parti meccaniche prima dell'avvio dell'impianto.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Separatore di grassi (disoleatore)

#### Requisiti e prestazioni

##### (1) (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I disoleatori ed i relativi componenti devono garantire la perfetta tenuta per evitare fuoriuscite di materiale inquinante.

#### Prestazioni:

I disoleatori ed i relativi componenti devono essere realizzati con materiali tali da evitare perdite di materiale.

#### Livello minimo della prestazione:

I disoleatori ed i relativi componenti devono rispondere a quanto indicato dalla norma EN 858 (separatori di olii e benzine) ed EN 1825 (separatori di grassi).

#### Riferimenti normativi:

UNI EN 858; UNI EN 1825.

#### **Anomalie riscontrabili**



Anomalie allarme	Difetti di funzionamento della centralina di segnalazione allarmi.
Anomalie chiusini	Difetti di tenuta dei chiusini del disoleatore.
Anomalie inserto a coalescenza	Difetti di tenuta dell'elemento a coalescenza.
Anomalie galleggiante	Difetti di funzionamento del galleggiante di chiusura della vaschetta di raccolta grassi ed olii.
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei dispositivi di filtraggio.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la quantità di olii e grassi presenti nella vaschetta di raccolta; controllare che il troppopieno sia funzionante.

Requisiti da verificare:

- 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Anomalie inserto a coalescenza;
- 2) Anomalie galleggiante.

Ditte specializzate: Generico.

#### Controllo efficienza filtri

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio.

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;
- 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita;
- 3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Anomalie di funzionamento.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

#### Svuotamento vaschetta

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena.

Ditte specializzate: Generico.

### 3.2.2 Viabilità e parcheggi

#### Strade

#### Requisiti e prestazioni

- (1) 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.

## (2) 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.

## (3) 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.

## **Stalli di sosta**

### **Requisiti e prestazioni**

#### (1) ACCESSIBILITÀ

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli stalli di sosta devono essere realizzati in modo da consentire agevolmente la sosta dei veicoli.

### Prestazioni:

È opportuno che essi siano dimensionati in modo da consentire le manovre degli autoveicoli in sicurezza.

### Livello minimo della prestazione:

Vanno rispettati i seguenti spazi minimi per la profondità della fascia stradale occupata:

- sosta longitudinale: 2,00 m;
- sosta inclinata a 45°: 4,80 m;
- sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 5,00 m;
- larghezza singolo stallo per sosta longitudinale: 2,00 (in casi eccezionali 1,80 m);
- lunghezza occupata in sosta longitudinale: 5,00 m;
- lunghezza occupata in sosta trasversale: 2,30 m.

Corsie di manovra a servizio delle fasce di sosta con larghezza misurata tra gli assi delle strisce delimitanti:

- per la sosta longitudinale: 3,50 m;
- per la sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 6,00 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 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.

**Anomalie riscontrabili**

Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Deposito	Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.
Presenza di ostacoli	Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, a crescita spontanea, lungo le superfici di sosta.
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Controlli eseguibili da personale specializzato**

Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

Controllo generale delle aree adibite a stalli 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 eventuali 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.

Controllo impiego di materiali durevoli

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

#### Ripristino

Cadenza: ogni mese

Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Spartitraffico

#### Anomalie riscontrabili

Mancanza	Mancanza di parti e/o elementi di connessione dall'elemento di sicurezza.
Rottura	Rottura di parti e/o fissaggi costituenti l'elemento di sicurezza.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### 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.

#### Controllo impiego di materiali durevoli

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

#### Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Pavimentazione stradale in bitumi

#### Requisiti e prestazioni

##### (1) 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.

Livello minimo della prestazione:

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

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

- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: UNI EN 1426

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

- Punto di rammollimento [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

- Punto di rottura - valore massimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 12593

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

- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592

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

- Solubilità - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 12592

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

- Resistenza all'indurimento

Metodo di Prova: UNI EN 12607-1

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

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

Metodo di Prova: UNI EN 1426

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

- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

- Variazione del rammollimento - valore massimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

#### Riferimenti normativi:

UNI EN ISO 2592; UNI EN 12591; UNI EN 1425; UNI EN 1426; UNI EN 1427; UNI EN 12592; UNI EN 12593; UNI EN 12607-1; UNI 11298; UNI EN 12697-1/2/5/6/12/24.

#### Anomalie riscontrabili

Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Difetti di pendenza	Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

## Controlli eseguibili da personale specializzato

### 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.

### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### Controllo del contenuto di sostanze tossiche

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

Requisiti da verificare:

- 1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

### Ripristino manto stradale

Cadenza: quando occorre

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Rotatoria

### Requisiti e prestazioni

#### (1) 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.

## (2) 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:

$$D = v \times t$$

In cui:

$v$  = velocità di riferimento [m/s], pari al valore della velocità di progetto caratteristica del tratto considerato  $0$ , 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.

## (3) 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.

### (4) 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.

### (5) 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 extra-atmosferico, 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.

## (6) 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.

## (7) 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.

## Anello di circolazione

### **Requisiti e prestazioni**

#### (1) 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

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.).
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.).
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Controllo dello stato

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.

#### 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.

#### Controllo impiego di materiali durevoli

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

#### 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 della rotatoria

### Anomalie riscontrabili

Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
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.).
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### 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.

#### Controllo impiego di materiali durevoli

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

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.

Isola centrale**Anomalie riscontrabili**

Visibilità ridotta	Visibilità ridotta per la presenza di vegetazione e/o sagome o cartelloni pubblicitari inseriti all'interno dell'isola.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Controlli eseguibili da personale specializzato**Controllo dello stato

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.

Controllo impiego di materiali durevoli

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**Ripristino

Cadenza: ogni mese

Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Isola di separazione**Anomalie riscontrabili**

Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Controlli eseguibili da personale specializzato**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.

#### Controllo impiego di materiali durevoli

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**

#### Ripristino

Cadenza: ogni mese

Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Rami di entrata

#### **Anomalie riscontrabili**

Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
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.).
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.).
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### **Controlli eseguibili da personale specializzato**

#### 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.

Controllo impiego di materiali durevoli

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**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**Anomalie riscontrabili**

Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
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.).
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.).
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Controlli eseguibili da personale specializzato**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.

Controllo impiego di materiali durevoli

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**

#### 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.

### **Aree pedonali e marciapiedi**

#### **Requisiti e prestazioni**

#### **(1) 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.

#### **(2) 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.

#### **(3) 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.

## Cordoli e bordure

### Requisiti e prestazioni

#### (1) RESISTENZA A COMPRESSIONE

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Essi dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.

Prestazioni:

Le prestazioni di resistenza a compressione ed i limiti di accettabilità, per gli elementi in calcestruzzo, vengono esplicitate dalla norma UNI EN 1338.

Livello minimo della prestazione:

Il valore della resistenza convenzionale alla compressione  $R_{cc}$ , ricavato dalle prove effettuate sui provini campione, dovrà essere pari almeno a  $\geq 60 \text{ N/mm}^2$ .

Riferimenti normativi:

UNI EN 1338; UNI EN 1343.

### Anomalie riscontrabili

Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie. Verifica dell'integrità delle parti e dei giunti verticali tra gli elementi contigui.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Distacco;
- 2) Fessurazioni;
- 3) Mancanza;
- 4) Rottura.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### **Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

#### Reintegro dei giunti

Cadenza: quando occorre

Reintegro dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni o di fuoriuscita di materiale (sabbia di allettamento e/o di sigillatura).

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **Marciapiede**

#### **Requisiti e prestazioni**

##### (1) ACCESSIBILITÀ AI MARCIAPIEDI

*Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili; deve essere garantita, inoltre, la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

#### Prestazioni:

Le aree pedonali ed i marciapiedi devono assicurare la normale circolazione dei pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone. La larghezza del marciapiede va considerata al netto di alberature, strisce erbose, ecc.

#### Livello minimo della prestazione:

Si prevedono, in funzione dei diversi tipi di strade, le seguenti larghezze minime:

- nelle strade primarie: 0,75 m; 1 m in galleria;
- nelle strade di scorrimento: 3 m; 1,50 m nei tratti in viadotto;
- nelle strade di quartiere: 4 m; 1,50 m nei tratti in viadotto; 5 m nelle zone turistiche e commerciali;
- nelle strade locali: 3 m; 1,50 m nelle zone con minima densità residenziale.

Fabbisogno di spazio per percorsi pedonali in aree residenziali:

- Tipologia del passaggio: 1 persona; Larghezza (cm): 60; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 90; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 120; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 3 persone; Larghezza (cm): 187; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 1 persona con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 100; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 212,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con ombrello aperto; Larghezza (cm): 237,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: carrozzina; Larghezza (cm): 80; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 1 carrozzina e 1 bambino; Larghezza (cm): 115; Note: con bambino al fianco;
- Tipologia del passaggio: 2 carrozzine o 2 sedie a rotelle; Larghezza (cm): 170; Note: passaggio agevole;

- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 220; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 260; Note: passaggio agevole.

Le larghezze minime vanno misurate al netto di eventuali aree erbose o alberate, di aree occupate da cabine telefoniche, chioschi o edicole, ecc. I marciapiedi prospicienti su carreggiate sottostanti devono essere muniti di parapetto e/o rete di protezione di altezza minima di 2,00 m.

Gli attraversamenti pedonali sono regolamentati secondo la disciplina degli attraversamenti (CNR N. 60 DEL 26.04.1978):

- **Strade primarie**  
Tipo di attraversamento pedonale: a livelli sfalsati  
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: -
- **Strade di scorrimento**  
Tipo di attraversamento pedonale: sfalsati o eventualmente semaforizzati  
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all'incrocio
- **Strade di quartiere**  
Tipo di attraversamento pedonale: semaforizzati o eventualmente zebrati  
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all'incrocio
- **Strade locali**  
Tipo di attraversamento pedonale: zebrati  
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: 100 m  
Negli attraversamenti il raccordo fra marciapiede e strada va realizzato con scivoli per permettere il passaggio di carrozzine. I marciapiedi devono poter essere agevolmente usati dai portatori di handicap. In corrispondenza di fermate di autobus adiacenti a carreggiate, i marciapiedi devono avere conformazione idonee alla forma delle piazzole e delle aree di attesa dell'autobus senza costituire intralcio al traffico standard veicolare e pedonale:
  - Lato delle corsie di traffico promiscuo  
Lunghezza totale (m): 56  
Lunghezza della parte centrale (m): 16\*  
Profondità (m): 3,0
  - Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico  
Lunghezza totale (m): 56  
Lunghezza della parte centrale (m): 26\*\*  
Profondità (m): 3,0
  - Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico con alta frequenza veicolare  
Lunghezza totale (m): 45  
Lunghezza della parte centrale (m): 5,0  
Profondità (m): 3,0

[\* fermata per 1 autobus, \*\* fermata per 2 autobus]

#### 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; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90; Regolamenti Comunali; 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.

#### **Anomalie riscontrabili**

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



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.).
Corrosione	Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.
Deposito	Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.
Difetti di pendenza	Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
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.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Controllo pavimentazione

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Aggiornamento

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) Accessibilità ai marciapiedi.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Buche;
- 2) Cedimenti;
- 3) Difetti di pendenza;
- 4) Fessurazioni;
- 5) Presenza di vegetazione;
- 6) Rottura;
- 7) Sollevamento;
- 8) Usura manto stradale.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Controllo spazi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

Controllo dell'accessibilità degli spazi dei marciapiedi e di eventuali ostacoli.

Requisiti da verificare:

- 1) Accessibilità ai marciapiedi.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Presenza di vegetazione.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### Controllo impiego di materiali durevoli

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**

#### Pulizia percorsi pedonali

Cadenza: quando occorre

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: Generico.

#### 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.

### **Pavimentazioni bituminose**

#### **Requisiti e prestazioni**

##### **(1) ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni non devono, in condizioni normali di esercizio, emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

#### Prestazioni:

I materiali costituenti le pavimentazioni non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive, ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso

di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

Riferimenti normativi:

Legge 27.3.1992, n. 257; Legge 29.12.2000, n. 422; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 7998; UNI 7999; UNI 8290-2; UNI 8380; UNI 8381; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055.

## (2) RESISTENZA ALL'ACQUA

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti superficiali delle pavimentazioni, nei limiti indicati dalla normativa. L'acqua inoltre non deve raggiungere i materiali isolanti né quelli deteriorabili in presenza di umidità.

Livello minimo della prestazione:

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento.

Riferimenti normativi:

UNI 8290-2; UNI 8298-5/14; UNI EN ISO 2812-2; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc.

## (3) RESISTENZA MECCANICA

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

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

Riferimenti normativi:

Norme UNI

### Anomalie riscontrabili

Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni anno

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 dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).

Requisiti da verificare:

- 1) Resistenza all'acqua.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Deposito superficiale;
- 2) Presenza di vegetazione;
- 3) Disgregazione;
- 4) Distacco;
- 5) Mancanza.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### Controllo del contenuto di sostanze tossiche

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

Requisiti da verificare:

- 1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

#### Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 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.

## Rampe di raccordo

### Requisiti e prestazioni

#### (1) ACCESSIBILITÀ ALLE RAMPE

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le rampe di raccordo devono essere accessibili e percorribili.

#### Prestazioni:

Le rampe di raccordo devono essere realizzate secondo le norme vigenti in materia di barriere architettoniche. Esse devono facilitare la circolazione negli ambienti urbani da parte di portatori di handicap su carrozzine e di bambini su passeggini. Esse vanno realizzate con pavimentazione antisdrucciolo.

#### Livello minimo della prestazione:

Vanno rispettati i seguenti livelli minimi:

- larghezza min. = 1,50 m
- pendenza max. = 15 %
- altezza scivolo max = 0,025 m
- distanza fine rampa al limite marciapiede min. = 1,50 m.

#### Riferimenti normativi:

Legge 30.3.1971, n. 118; Legge 28.2.1986, n. 41; 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.P.R. 24.7.1996, n. 503; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50; D.M. Lavori Pubblici e Pubblica Istruzione 18.12.1975; D.M. PP.TT. 10.8.1979; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; C.M. Lavori Pubblici 19.6.1936, n. 4809; C.M. Lavori Pubblici 26.6.1979, n. 1270; C.M. Interno 22.3.1972; C.M. 18.11.1975, n. 170; Circolare ANAS 22.8.1979, n. 20057; C.M. Lavori Pubblici 20.3.1980, n. 310; C.M. Lavori Pubblici 22.6.1989, n. 1669/UL.

### Anomalie riscontrabili

Ostacoli	Ostacoli causati da impedimenti quali: auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc. che vanno a intralciare l'uso e il passaggio.
Pendenza errata	Errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti le pavimentazioni delle rampe.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Aggiornamento

Controllo generale dello stato di consistenza e di conservazione degli elementi costituenti le rampe.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Pendenza errata;
- 2) Rottura.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Controllo ostacoli

Cadenza: ogni giorno

Tipologia: Controllo

Controllare la presenza di eventuali ostacoli che possono essere di intralcio al normale uso delle rampe.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Ostacoli.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Verifica della pendenza

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo della pendenza minima della rampa

Requisiti da verificare:

- 1) Accessibilità alle rampe.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Pendenza errata.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Integrazione con la segnaletica

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare la posizione delle rampe rispetto all'ubicazione della segnaletica stradale orizzontale.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Controllo impiego di materiali durevoli

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**

### Ripristino pavimentazione

Cadenza: quando occorre

Ripristino della pavimentazione delle rampe con materiali idonei con caratteristiche di antisdrucchiolo.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Ripristino pendenza

Cadenza: quando occorre

Adeguamento della pendenza minima della rampa rispetto ai limiti di norma.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

## **Pista ciclabile**

### **Requisiti e prestazioni**

#### **(1) 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.

## Cordolature

### Anomalie riscontrabili

Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Mancanza	Mancanza di elementi di cordolatura a corredo delle superfici ciclabili.
Mancanza rinterro	Mancanza del rinterro a ridosso delle cordolature con conseguente perdita di stabilità di quest'ultime.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
Sporgenza	Sporgenza dei cordoli al di sopra del filo della pavimentazione ciclabile.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

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

Anomalie riscontrabili:

- 1) Distacco;
- 2) Mancanza;
- 3) Mancanza rinterro;
- 4) Rottura;
- 5) Sporgenza.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

#### Ripristino giunti

Cadenza: quando occorre

Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Sistemazione sporgenze

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Pavimentazione in asfalto

### Anomalie riscontrabili

Deposito superficiale	Depositi di fogliame, polveri, oggetti estranei, ecc., lungo le superfici ciclabili.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Fessurazioni	Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi di piccole parti dalle superfici ciclabili.
Mancanza	Mancanza di elementi di cordolatura a corredo delle superfici ciclabili.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici ciclabili.
Sollevamento e distacco dal supporto	Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più parti della pavimentazione ciclabile.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### 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.

#### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

#### Pulizia 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.

#### 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 stradale verticale

### Requisiti e prestazioni

#### (1) 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; UNI EN 12966; UNI CEI EN 12966-1; 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 7948; UNI 8941-1-2-3; UNI EN 1436; UNI 11122; UNI EN 12899-1-2-3-4-5; UNI CNR 10017; UNI CNR 10019; UNI 11480.

#### (2) RIFRANGENZA

*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 EN 12966; UNI CEI EN 12966-1; UNI EN 12899-1/2/3/4/5; UNI EN 13422; UNI 11480.

### (3) 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.

### Cartelli segnaletici

#### Anomalie riscontrabili

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

#### Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.

Requisiti da verificare:

- 1) Percettibilità;
- 2) Rifrangenza.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Alterazione Cromatica;
- 2) Corrosione;
- 3) Usura.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### **Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

#### Ripristino elementi

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: Specializzati vari.

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

#### **Anomalie riscontrabili**

Instabilità dei supporti	Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.
Mancanza	Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.
Alterazione Cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Usura	I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### **Controlli eseguibili da personale specializzato**

#### 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.

#### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

## **Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

### Ripristino 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**

#### **(1) 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.

#### **(2) 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  $R$ . La misurazione deve essere espressa come  $mcd/(m^2 lx)$ . In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4. Nota: il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli (UNI EN 1436).



### Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO

- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;
- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 100;
- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 200;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 300;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO

- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> 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.

### (3) 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 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)*

#### (1) Colore del segnale orizzontale: BIANCO

##### (1.1) Tipo di manto stradale. ASFALTO

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

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

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

##### (1.2) Tipo di manto stradale. CEMENTO

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

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

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

#### (2) Colore del segnale orizzontale: GIALLO

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

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

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

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

### 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.

#### (4) 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.

### Attraversamenti pedonali

#### Anomalie riscontrabili

Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

#### Controlli eseguibili da personale specializzato

##### 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.

##### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

##### 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 microsferi di vetro, ecc.).

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### Frecce direzionali

#### Anomalie riscontrabili

Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

#### Controlli eseguibili da personale specializzato

##### 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.

#### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### **Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

#### 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 microsferi di vetro, ecc.).

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **Iscrizioni e simboli**

#### **Anomalie riscontrabili**

Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### **Controlli eseguibili da personale specializzato**

#### 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.

#### Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare:

- 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Basso grado di riciclabilità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

#### 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.

### Vernici segnaletiche

#### Anomalie riscontrabili

Rifrangenza inadeguata	Rifrangenza inadeguata per eccessiva usura dei materiali.
Usura	Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Controllo dello stato

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle vernici segnaletiche. 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.

Requisiti da verificare:

- 1) Retroriflessione;
- 2) Riflessione alla luce.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Usura;
- 2) Rifrangenza inadeguata.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### Controllo del contenuto di sostanze tossiche

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

Requisiti da verificare:

- 1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Rifacimento delle vernici segnaletiche

Cadenza: quando occorre

Rifacimento delle vernici segnaletiche mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).  
Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 3.2.3 Opere in c.a.

#### Opere di fondazione superficiali

##### Requisiti e prestazioni

#### (1) RESISTENZA MECCANICA

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

##### Prestazioni:

Le opere di fondazioni superficiali, 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.

#### (2) 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

#### Fondazioni in C.A.

##### Anomalie riscontrabili

Cedimenti	Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Distacchi murari	Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
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.

Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Non perpendicolarità dell'opera	Non perpendicolarità dell'opera a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
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.
Umidità	Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità dell'opera 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 dell'opera;
- 6) Penetrazione di umidità;
- 7) Deformazioni e spostamenti.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### Controllo impiego di materiali durevoli

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

#### 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 dell'opera. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Strutture in elevazione in C.A.

### Requisiti e prestazioni

#### (1) 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 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1504-8; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI/TR 11634.

#### (2) 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.

## Elevazioni in C.A.

### Anomalie riscontrabili

Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.
Cavillature superfici	Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Corrosione	Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati



	dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### Controlli eseguibili da personale specializzato

#### Controllo di eventuale quadro fessurativo

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

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

Requisiti da verificare:

- 1) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Deformazioni e spostamenti;
- 2) Distacco;
- 3) Esposizione dei ferri di armatura;
- 4) Fessurazioni;

- 5) Lesioni;
- 6) Penetrazione di umidità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### 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 meccanica.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Deformazioni e spostamenti;
- 2) Distacco;
- 3) Esposizione dei ferri di armatura;
- 4) Fessurazioni;
- 5) Lesioni;
- 6) Penetrazione di umidità.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### Controllo impiego di materiali durevoli

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**

#### Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **Opere di sostegno**

#### **Requisiti e prestazioni**

##### **(1) ADEGUATO INSERIMENTO PAESAGGISTICO**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Adeguate 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.

##### **(2) RIDUZIONE DEGLI EFFETTI DI DISTURBO VISIVI**

*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 alla 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 dovrà essere contenuta 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; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Muri di sostegno in calcestruzzo****Anomalie riscontrabili**

Difetti sistema drenante	Anomalie di funzionamento del sistema drenante per cui si verificano ristagni di acqua.
Eccessiva vegetazione	Eccessiva presenza di vegetazione che inibisce l'inerbimento e il drenaggio dell'acqua.
Scalzamento	Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento dei muri.
Sottoerosione	Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

**Controlli eseguibili da personale specializzato****Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare la funzionalità del sistema drenante e che non ci siano in atto fenomeni di erosione superficiale.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Eccessiva vegetazione;
- 2) Scalzamento;
- 3) Sottoerosione.

Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

**Verifica materiali e rivestimenti**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i materiali e le tecniche costruttive utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterino i caratteri morfologici del sito. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento e di ribaltamento in atto. Controllare che i rivestimenti esterni siano integri.

Requisiti da verificare:

- 1) Adeguato inserimento paesaggistico;
- 2) Riduzione degli effetti di disturbo visivi.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Scalzamento;
- 2) Sottoerosione.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato****Revisione**

Cadenza: ogni 6 mesi

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

Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

**Tombini scatolari prefabbricati in C.A.**

**Anomalie riscontrabili**

Difetti di pendenza	Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Mancanza deflusso acque meteoriche	Può essere causata da insufficiente pendenza dell'elemento scatolare o dal deposito di detriti lungo il letto.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Rottura	Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.
Distacco	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**Controlli eseguibili da personale specializzato**Controllo canalizzazioni e tombini

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.

Controllo impiego di materiali durevoli

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**Ripristino canalizzazioni interrato

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 fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

**3.3 Programma di controlli e interventi di manutenzione****3.3.1 Sistema di drenaggio**

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>POZZETTI E CADITOIE</b>		
<u>Controllo generale</u>	Ispezione	ogni 12 mesi

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> <p>Requisiti da verificare:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) (Attitudine al) controllo della tenuta;</li> <li>2) Assenza della emissione di odori sgradevoli;</li> <li>3) Pulibilità.</li> </ol> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Difetti dei chiusini;</li> <li>2) Intasamento.</li> </ol> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>		
<p><u>Controllo qualità delle acque di scarico</u></p> <p>Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.</p> <p>Requisiti da verificare:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Certificazione ecologica.</li> </ol> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Accumulo di grasso;</li> <li>2) Incrostazioni;</li> <li>3) Odori sgradevoli.</li> </ol> <p>Ditte specializzate: Biochimico.</p>	Analisi	ogni 12 mesi
<p><u>Pulizia</u></p> <p>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	ogni 12 mesi
<b>TUBAZIONI</b>		
<p><u>Controllo generale</u></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> <p>Requisiti da verificare:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Regolarità delle finiture.</li> </ol> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> <li>2) Odori sgradevoli.</li> </ol> <p>Ditte specializzate: Idraulico.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<p><u>Controllo tenuta</u></p> <p>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</p> <p>Requisiti da verificare:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Resistenza all'urto.</li> </ol> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> </ol> <p>Ditte specializzate: Idraulico.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<p><u>Controllo strutturale</u></p> <p>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</p> <p>Requisiti da verificare:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> </ol> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Difetti di stabilità.</li> </ol>	Ispezione a vista	ogni mese

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Ditte specializzate: Specializzati vari.		
<u>Pulizia</u> Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi. Ditte specializzate: Idraulico.	Manutenzione	ogni 6 mesi
<b>DISSABBIATORE</b>		
<u>Controllo generale</u> 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.	Controllo a vista	quando occorre
<u>Controllo efficienza filtri</u> Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita; 3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Ispezione	ogni mese
<u>Lubrificazione</u> Eseguire una accurata lubrificazione di tutte le parti meccaniche prima dell'avvio dell'impianto. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
<b>SEPARATORE DI GRASSI (DISOLEATORE)</b>		
<u>Verifica generale</u> Verificare la quantità di olii e grassi presenti nella vaschetta di raccolta; controllare che il troppopieno sia funzionante. Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie inserto a coalescenza; 2) Anomalie galleggiante.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<u>Controllo efficienza filtri</u> Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio. Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita; 3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Ispezione	ogni mese
<u>Svuotamento vaschetta</u> Eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena.	Manutenzione	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Ditte specializzate: Generico.		

### 3.3.2 Viabilità e parcheggi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>STRADE</b>		
<b>Stalli di sosta</b>		
<u>Controllo generale</u> Controllo generale delle aree adibite a stalli 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 eventuali 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.	Controllo	ogni mese
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre
<u>Ripristino</u> Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni mese
<b>Spartitraffico</b>		
<u>Controllo efficienza</u> Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti. Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Prova	ogni mese
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre



Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<u>Ripristino</u> Cadenza: quando occorre Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>		
<u>Controllo manto stradale</u> 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.	Controllo	
<u>Controllo del grado di riciclabilità</u> 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.	Controllo	quando occorre
<u>Controllo del contenuto di sostanze tossiche</u> Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. Requisiti da verificare: 1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione. Anomalie riscontrabili: 1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
<u>Ripristino manto stradale</u> 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.	Manutenzione	quando occorre
<b>Rotatoria</b>		
<b>Anello di circolazione</b>		
<u>Controllo dello stato</u> 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:	Controllo a vista	ogni mese

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
1) Buche; 2) Usura manto stradale; 3) Cedimenti. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
<u>Controllo carreggiata</u> 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.	Controllo	ogni mese
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre
<u>Ripristino carreggiata</u> 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.	Manutenzione	quando occorre
<b>Bracci della rotatoria</b>		
<u>Controllo carreggiata</u> 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.	Controllo	ogni mese
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<u>Ripristino carreggiata</u> 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.	Manutenzione	quando occorre
<b>Isola centrale</b>		
<u>Controllo dello stato</u> Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti. Anomalie riscontrabili: 1) Visibilità ridotta; Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	ogni mese
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre
<u>Ripristino</u> Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni mese
<b>Isola di separazione</b>		
<u>Controllo dello stato</u> Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti. Anomalie riscontrabili: 1) Visibilità ridotta; Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	ogni mese
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre
<u>Ripristino</u> Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni mese
<b>Rami di entrata</b>		
<u>Controllo carreggiata</u> 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;	Controllo	ogni mese

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre
<u>Ripristino carreggiata</u> 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.	Manutenzione	quando occorre
<b>Rami di uscita</b>		
<u>Controllo carreggiata</u> 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.	Controllo	ogni mese
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre
<u>Ripristino carreggiata</u> 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.	Manutenzione	quando occorre
<b>AREE PEDONALI E MARCIAPIEDI</b>		
<b>Cordoli e bordure</b>		
<u>Controllo generale</u> Controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie. Verifica dell'integrità delle parti e dei giunti verticali tra gli elementi contigui. Anomalie riscontrabili: 1) Distacco; 2) Fessurazioni; 3) Mancanza;	Controllo	ogni anno

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
4) Rottura. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
<u>Controllo del grado di riciclabilità</u> 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.	Controllo	quando occorre
<u>Reintegro dei giunti</u> Reintegro dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni o di fuoriuscita di materiale (sabbia di allettamento e/o di sigillatura). Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
<u>Sostituzione</u> Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
<b>Marciapiede</b>		
<u>Controllo pavimentazione</u> 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) Accessibilità ai marciapiedi. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Difetti di pendenza; 4) Fessurazioni; 5) Presenza di vegetazione; 6) Rottura; 7) Sollevamento; 8) Usura manto stradale. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Aggiornamento	ogni 3 mesi
<u>Controllo spazi</u> Controllo dell'accessibilità degli spazi dei marciapiedi e di eventuali ostacoli. Requisiti da verificare: 1) Accessibilità ai marciapiedi. Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vegetazione. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni mese
<u>Controllo del grado di riciclabilità</u> Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare:	Controllo	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<p>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.</p>		
<p><u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.</p>	Verifica	quando occorre
<p><u>Pulizia percorsi pedonali</u> 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: Generico.</p>	Manutenzione	quando occorre
<p><u>Riparazione pavimentazione</u> 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.</p>	Manutenzione	quando occorre
<b>Pavimentazioni bituminose</b>		
<p><u>Controllo generale delle parti a vista</u> 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 dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.). Requisiti da verificare: 1) Resistenza all'acqua. Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Presenza di vegetazione; 3) Disgregazione; 4) Distacco; 5) Mancanza. Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Controllo a vista	ogni anno
<p><u>Controllo del grado di riciclabilità</u> 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.</p>	Controllo	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<u>Controllo del contenuto di sostanze tossiche</u> Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. Requisiti da verificare: 1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione. Anomalie riscontrabili: 1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo	quando occorre
<u>Pulizia delle superfici</u> 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: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
<u>Ripristino degli strati</u> 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.	Manutenzione	quando occorre
<b>Rampe di raccordo</b>		
Controllo generale Cadenza: ogni mese Tipologia: Aggiornamento Controllo generale dello stato di consistenza e di conservazione degli elementi costituenti le rampe. Anomalie riscontrabili: 1) Pendenza errata; 2) Rottura. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Controllo ostacoli Cadenza: ogni giorno Tipologia: Controllo Controllare la presenza di eventuali ostacoli che possono essere di intralcio al normale uso delle rampe. Anomalie riscontrabili: 1) Ostacoli. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Verifica della pendenza Cadenza: ogni 6 mesi Tipologia: Controllo Controllo della pendenza minima della rampa Requisiti da verificare: 1) Accessibilità alle rampe. Anomalie riscontrabili: 1) Pendenza errata. Ditte specializzate: Specializzati vari.		
Integrazione con la segnaletica Cadenza: quando occorre Tipologia: Controllo Controllare la posizione delle rampe rispetto all'ubicazione della segnaletica stradale orizzontale. Ditte specializzate: Specializzati vari.		



Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<p>Controllo impiego di materiali durevoli            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.</p>		
<p><u>Ripristino pavimentazione</u>            Ripristino della pavimentazione delle rampe con materiali idonei con caratteristiche di antisdrucchiolo.            Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	quando occorre
<p><u>Ripristino pendenza</u>            Adeguamento della pendenza minima della rampa rispetto ai limiti di norma.            Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	quando occorre
<b>PISTA CICLABILE</b>		
<b>Cordolature</b>		
<p><u>Controllo generale</u>            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.</p>	Controllo	ogni 6 mesi
<p><u>Controllo del grado di riciclabilità</u>            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.</p>	Controllo	quando occorre
<p><u>Ripristino giunti</u>            Cadenza: quando occorre            Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui.            Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	quando occorre
<p><u>Sistemazione sporgenze</u>            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.</p>	Manutenzione	quando occorre
<b>Pavimentazione in asfalto</b>		

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<u>Controllo generale delle parti a vista</u> 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.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<u>Controllo del grado di riciclabilità</u> 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.	Controllo	quando occorre
<u>Pulizia delle superfici</u> 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.	Manutenzione	ogni settimana
<u>Ripristino degli strati</u> 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.	Manutenzione	quando occorre
<b>SEGNALETICA STRADALE VERTICALE</b>		
<b>Cartelli segnaletici</b>		
<u>Controllo generale</u> Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale. Requisiti da verificare: 1) Percettibilità; 2) Rifrangenza. Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione Cromatica; 2) Corrosione; 3) Usura. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 3 mesi
<u>Controllo del grado di riciclabilità</u> Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare:	Controllo	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<p>1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.</p> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <p>1) Basso grado di riciclabilità.</p> <p>Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</p>		
<p><u>Ripristino elementi</u></p> <p>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.</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	quando occorre
<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>		
<p><u>Controllo generale</u></p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.</p> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <p>1) Instabilità dei supporti;</p> <p>2) Mancanza.</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Controllo	ogni 6 mesi
<p><u>Controllo del grado di riciclabilità</u></p> <p>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</p> <p>Requisiti da verificare:</p> <p>1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.</p> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <p>1) Basso grado di riciclabilità.</p> <p>Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</p>	Controllo	quando occorre
<p><u>Ripristino stabilità</u></p> <p>Cadenza: quando occorre</p> <p>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.).</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	quando occorre
<b>SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE</b>		
<b>Attraversamenti pedonali</b>		
<p><u>Controllo dello stato</u></p> <p>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.</p> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <p>1) Usura.</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Controllo	ogni 6 mesi
<p><u>Controllo del grado di riciclabilità</u></p> <p>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</p>	Controllo	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
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.		
<u>Rifacimento delle strisce</u> 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.	Manutenzione	ogni anno
<b>Frecce direzionali</b>		
<u>Controllo dello stato</u> 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.	Controllo	ogni settimana
<u>Controllo del grado di riciclabilità</u> 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.	Controllo	quando occorre
<u>Rifacimento dei simboli</u> 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.	Manutenzione	ogni anno
<b>Iscrizioni e simboli</b>		
<u>Controllo dello stato</u> 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.	Controllo	ogni 6 mesi
<u>Controllo del grado di riciclabilità</u> Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	quando occorre

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<p>Requisiti da verificare:</p> <p>1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.</p> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <p>1) Basso grado di riciclabilità.</p> <p>Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</p>		
<p><u>Rifacimento dei simboli</u></p> <p>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.).</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	ogni anno
<b>Vernici segnaletiche</b>		
<p><u>Controllo dello stato</u></p> <p>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle vernici segnaletiche. 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> <p>Requisiti da verificare:</p> <p>1) Retroriflessione;</p> <p>2) Riflessione alla luce.</p> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <p>1) Usura;</p> <p>2) Rifrangenza inadeguata.</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Controllo	ogni 3 mesi
<p><u>Controllo del contenuto di sostanze tossiche</u></p> <p>Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.</p> <p>Requisiti da verificare:</p> <p>1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.</p> <p>Anomalie riscontrabili:</p> <p>1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.</p> <p>Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</p>	Controllo	quando occorre
<p><u>Rifacimento delle vernici segnaletiche</u></p> <p>Rifacimento delle vernici segnaletiche mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	quando occorre

### 3.3.3 Opere in c.a.

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>OPERE DI FONDAZIONE SUPERFICIALI</b>		
<b>Fondazioni in C.A.</b>		
<u>Controllo struttura</u>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<p>Controllare l'integrità dell'opera 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> <p>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità dell'opera; 6) Penetrazione di umidità; 7) Deformazioni e spostamenti.</p> <p>Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</p>		
<p><u>Controllo impiego di materiali durevoli</u></p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <p>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</p> <p>Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</p>	Verifica	quando occorre
<p><u>Interventi sulle strutture</u></p> <p>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 dell'opera. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.</p> <p>Ditte specializzate: Specializzati vari.</p>	Manutenzione	quando occorre
<b>STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A.</b>		
<b>Elevazioni in C.A.</b>		
<p><u>Controllo di eventuale quadro fessurativo</u></p> <p>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</p> <p>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.</p> <p>Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<u>Controllo di deformazioni e/o spostamenti</u> Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione. Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre
<u>Interventi sulle strutture</u> Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	quando occorre
<b>OPERE DI SOSTEGNO</b>		
<b>Muri di sostegno in calcestruzzo</b>		
<u>Controllo generale</u> Controllare la funzionalità del sistema drenante e che non ci siano in atto fenomeni di erosione superficiale. Anomalie riscontrabili: 1) Eccessiva vegetazione; 2) Scalzamento; 3) Sottoerosione. Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.	Ispezione	ogni 6 mesi
<u>Verifica materiali e rivestimenti</u> Verificare che i materiali e le tecniche costruttive utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterino i caratteri morfologici del sito. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento e di ribaltamento in atto. Controllare che i rivestimenti esterni siano integri. Requisiti da verificare: 1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riduzione degli effetti di disturbo visivi. Anomalie riscontrabili: 1) Scalzamento; 2) Sottoerosione. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<u>Revisione</u> Verificare la tenuta dei muri sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento.	Manutenzione	ogni 6 mesi



Elementi manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.		
<b>TOMBINI SCATOLARI PREFABBRICATI IN C.A.</b>		
<u>Controllo canalizzazioni e tombini</u> 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.	Controllo	ogni 3 mesi
<u>Controllo impiego di materiali durevoli</u> 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.	Verifica	quando occorre
<u>Ripristino canalizzazioni interrato</u> 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. Ditte specializzate: Specializzati vari.	Manutenzione	ogni 6 mesi

## 4 BACINI DI INFILTRAZIONE

Il presente capitolo descrive gli interventi di manutenzione dei bacini di infiltrazione e dei relativi canali di troppo pieno previsti a servizio delle due aree di parcheggio, contemplati nel progetto esecutivo in oggetto; tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie alla pulizia, taglio della vegetazione, rimozione rifiuti ed eventuale ripristino di sponde e opere di scarico. Il capitolo si struttura nei seguenti paragrafi:

1. il Manuale d'uso;
2. il Manuale di manutenzione;
3. il Programma di manutenzione.

Gli elaborati di riferimento relativi ai bacini di infiltrazione sono i seguenti:

- CU003-INVIDRA\_REP: Relazione di invarianza idraulica;
- CU104-P1\_BASIN: Invarianza idraulica parcheggio P1, Planimetria e sezioni;
- CU104-P2\_BASIN: Invarianza idraulica parcheggio P2, Planimetria e sezioni;

### 4.1 Manuale d'uso

#### 4.1.1 Descrizione

I bacini di infiltrazione sono aree modellate in modo tale da creare dei piccoli invasi, che hanno la funzione di accumulare momentaneamente e smaltire tramite infiltrazione i deflussi prodotti da una superficie impermeabile

#### 4.1.2 Elementi costituenti l'opera

N. 2 bacini di detenzione (uno per ogni area parcheggio) dal fondo permeabile, vegetati e poco profondi, adibiti allo stoccaggio superficiale temporaneo delle acque di copertura e di parte delle acque provenienti dalla viabilità interna, aventi le seguenti caratteristiche geometriche:

- Area Parcheggio P1: superficie complessiva 227 m<sup>2</sup>, quota fondo +99,20 m s.l.m., sponde a 45°, altezza complessiva del bacino 1,55 m; il volume complessivo potenzialmente invasabile risulta pari a 281 m<sup>3</sup>.
- Area Parcheggio P2: superficie complessiva 583 m<sup>2</sup>, quota fondo +98,90 m s.l.m., sponde a 45°, altezza complessiva del bacino 1,85 m; il volume complessivo potenzialmente invasabile risulta pari a 891 m<sup>3</sup>.

Ogni bacino è dotato, a tutela dell'area nei confronti di possibili eventi catastrofici, di canale in scarico di troppo pieno afferente al corso d'acqua ad esso più prossimo; canali in terra a sezione trapezia semplicemente inerbiti, dotati di elementi prefabbricati (embrici) nei tratti a maggiore pendenza. Inoltre ogni bacino è dotato, in corrispondenza delle tubazioni in ingresso, di struttura dissipativa in massi.

Le sponde sono inerbite e rinforzate attraverso la posa di geostuoia tridimensionale grimpante.

#### 4.1.3 Modalità d'uso corretto

La struttura avrà un funzionamento totalmente passivo, riempiendosi gradualmente durante le precipitazioni intense in attesa di infiltrare il volume idrico accumulato all'interno del terreno sottostante.

### 4.2 Manuale di manutenzione

#### 4.2.1 Livello minimo delle prestazioni

Accumulo e smaltimento dei volumi idrici accumulati in occasione degli eventi di piena, mediante infiltrazione diretta nel sottosuolo, senza superare il tirante massimo di progetto, e scarico superficiale delle acque (per eventi superiori l'evento meteorico di progetto) lungo i canali di troppo pieno.

#### 4.2.2 Anomalie riscontrabili

- Tiranti idrici più elevati dei livelli previsti in fase di progettazione a seguito di:
  - intasamento superficiale del letto di materiale drenante per la presenza di fogliame/ramaglia;

- intasamento di tipo cronico del letto drenante dovuto al deposito di materiale fine proveniente dalla rete di drenaggio, dall'ambiente circostante, dagli agenti atmosferici.
- Attecchimento di piante infestanti su sponde e fondo bacino, o lungo i canali di scarico di troppo pieno;
- Depositi superficiali lungo i canali di troppo pieno (ramaglie, fogliame, ecc.)
- Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle geostuoie;
- Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della geostuoia;
- Imperfetta aderenza tra la geostuoia ed il terreno che provoca mancati inerbimenti;
- Fenomeni di smottamento degli elementi di drenaggio prefabbricati (embrici) che causano lo scalzamento al piede;
- Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua lungo i canali di troppo pieno.

#### 4.2.3 Risorse e specializzazioni necessarie per l'intervento manutentivo

Manodopera non specializzata e tecnici specializzati a seconda del tipo di intervento.

### 4.3 Programma di manutenzione

#### 4.3.1 Sottoprogramma dei controlli

I controlli da eseguire, con relative modalità, frequenza e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Controllo di eventuali intasamenti delle tubazioni in ingresso e dei canali di troppo pieno: da effettuare mensilmente, attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Verifica del livello generale di pulizia del bacino: da effettuare mensilmente, attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Ispezione per individuare eventuali cedimenti/danneggiamenti strutturali e/o eventuali processi erosivi (naturali o provocati da animali) di sponde, strutture dissipative, canali di troppo pieno, elementi prefabbricati di drenaggio (embrici): da effettuare mensilmente, attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Verifica della capacità di infiltrazione del bacino e della frazione di materiale litoide fine all'interno del letto drenante: da effettuare al manifestarsi di un evidente malfunzionamento del sistema, facilmente riscontrabile in caso di innalzamento dei livelli di invaso (si suggerisce comunque una verifica a cadenza perlomeno triennale) attraverso il campionamento in sito e verifica mediante analisi granulometrica dello stesso, da parte di tecnici specializzati.

#### 4.3.2 Sottoprogramma interventi di manutenzione ordinaria

Gli interventi di manutenzione ordinaria da svolgere anche successivamente a semplice controllo visivo dello stato di efficienza degli elementi, con relative modalità, frequenza e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Rimozione di detriti e pulizia dei rifiuti presenti nel bacino, sulle sponde e lungo i canali di sfioro: da effettuare con cadenza almeno trimestrale, da parte di personale non specializzato anche attraverso mezzi meccanici genericamente utilizzati nei cantieri di opere civili. in caso di consistente e continuo apporto di materiale dalla rete di drenaggio, verificare lo stato dei pozzetti della rete di monte, provvedendo alla pulizia degli stessi se necessario.
- Sfalciatura della vegetazione su fondo e sponde del bacino, e lungo i canali di sfioro superficiale, con eventuale rimozione di specie infestanti: da effettuare con cadenza semestrale (in primavera, prima del periodo di nidificazione, e in autunno) da parte di tecnici dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere attività di gestione arboricoltura. Lo sfalcio dovrebbe idealmente mantenere

una lunghezza dell'erba di 75-150 mm sul fondo del bacino per aiutare a filtrare gli inquinanti e a trattenere i rifiuti.

#### 4.3.3 Sottoprogramma interventi di manutenzione straordinaria

Gli interventi di manutenzione straordinaria da svolgere successivamente al riscontro di malfunzionamenti e sempre successivamente al verificarsi di eventi straordinari che abbiano danneggiato in tutto o in parte gli elementi, con relative modalità e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Ripristino dei substrati filtranti danneggiati dal trasporto solido o da altre cause attraverso la sostituzione parziale o totale del letto drenante esaurito. Prima di procedere allo scavo dei sedimenti, può essere necessario eseguire delle analisi per determinarne la classificazione e i metodi di smaltimento. In occasione di tali interventi si suggerisce il dissodamento del terreno sottostante lo strato drenante rimosso attraverso ripuntatori, con profondità di lavorazioni tra i 40 e i 60 cm. Tali operazioni sono da valutare sulla base degli esiti del programma di controlli e qualora dovessero manifestarsi le circostanze per giustificare l'intervento, effettuati da manodopera specializzata, attraverso l'impiego di mezzi meccanici adatti e l'apporto di nuovo materiale (terreno naturale o artificiale) a elevata conducibilità idraulica per sostituire il letto filtrante esausto.
- Reintegro e sostituzione delle essenze vegetali eventualmente danneggiate, risemina delle aree con scarsa crescita vegetale, fertilizzazione della semina e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali in funzione delle qualità vegetali: da effettuare all'occorrenza da parte di tecnici dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere attività di gestione arboricoltura.
- Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle geostuoie: da effettuare qualora se ne manifesti la necessità da parte di manodopera non specializzata.
- Ripristino dei cedimenti/erosioni e sostituzione di eventuali elementi danneggiati (geostuoie, picchetti, embrici): da effettuare qualora se ne manifesti la necessità da parte di manodopera specializzata.

## 5 CANALI

Il presente capitolo descrive gli interventi di manutenzione della rete di canali costituente il reticolo idrografico superficiale presente nell'area in esame, facente parte delle opere di urbanizzazione oggetto del presente progetto esecutivo; tale manutenzione comprende tutte le operazioni necessarie alla pulizia, taglio della vegetazione, rimozione rifiuti ed eventuale ripristino di sponde e/o fondo alveo. Il capitolo si struttura nei seguenti paragrafi:

- il Manuale d'uso;
- il Manuale di manutenzione;
- il Programma di manutenzione.

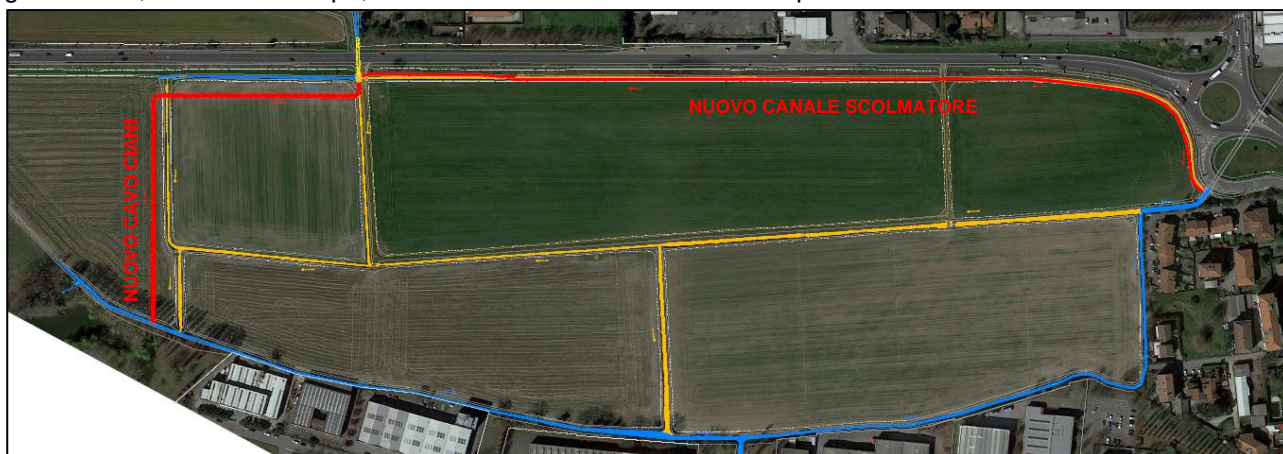
Gli elaborati di riferimento relativi alla rete di canali sono i seguenti:

- GI005-CANAL\_REP: Relazione idraulica rete canali;
- CU104-CANAL-SDF: Rete canali Stato di Fatto, Planimetria e sezioni;
- CU105-CANAL-SDP: Rete canali Stato di Progetto, Planimetria e sezioni.

### 5.1 Manuale d'uso

#### 5.1.1 Descrizione

La rete di canali esistente, creati a scopo irriguo per l'approvvigionamento idrico dei campi agricoli attualmente presenti, viene modificata allo scopo di limitare le interferenze con le opere private e pubbliche in progetto, garantendo, allo stesso tempo, la continuità idraulica del reticolo superficiale.



#### 5.1.2 Configurazione progettuale

Nella configurazione progettuale, si prevede pertanto di deviare e modificare l'attuale assetto idrografico realizzando i seguenti interventi:

- Realizzazione di un nuovo canale, lungo complessivamente 340 m, per il convogliamento delle acque in arrivo dal Cavo Ciani (Nord) che costituirà un nuovo tracciato del Cavo ("Nuovo Cavo Ciani"); il nuovo canale, subito a valle dell'intersezione con la Provinciale, effettuerà una curva destrorsa correndo parallelamente alla strada per i primi 160 m per poi deviare in direzione sud fino alla confluenza con il Cavo Ticinello.
- Riprofilatura del canale parallelo alla SP30, lungo complessivamente 690 m, in modo tale da permettere il deflusso in direzione contraria a quanto succede attualmente. Esso fungerà da "scolmatore" per le portate in arrivo dall'attraversamento della Roggia Baronazza sotto via XXV Aprile, indirizzando le acque di sfioro verso il canale di nuova realizzazione.

#### 5.1.3 Modalità d'uso corretto

Le canalizzazioni devono garantire il corretto deflusso delle acque:

- Il "Nuovo Cavo Ciani": verso il Cavo Ticinello;

- Il nuovo canale “scolmatore” parallelo alla SP30: verso il Nuovo Cavo Ciani.

## **5.2 Manuale di manutenzione**

### **5.2.1 Livello minimo delle prestazioni**

Regimazione delle acque attraverso il deflusso indisturbato delle portate transitanti verso i ricettori finali.

### **5.2.2 Anomalie riscontrabili**

- Attecchimento di piante infestanti su sponde o fondo alveo;
- Depositi superficiali, interrimento, presenza di rifiuti o accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie, ecc. su sponde e fondo alveo.
- Fenomeni di ruscellamento dell'acqua ed erosione/cedimento spondale.
- Fenomeni di erosione/sottoescavazione del fondo alveo.
- Fenomeni di instabilità strutturale, ammaloramento, scalzamento al piede di manufatti di sostegno spondali che possono provocare ostruzioni o riduzioni della sezione di deflusso.

### **5.2.3 Risorse e specializzazioni necessarie per l'intervento manutentivo**

Manodopera non specializzata e tecnici specializzati a seconda del tipo di intervento.

## **5.3 Programma di manutenzione**

### **5.3.1 Sottoprogramma dei controlli**

I controlli da eseguire, con relative modalità, frequenza e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Controllo di eventuali ostruzioni delle sezioni di deflusso lungo l'intera asta dei canali: da effettuare trimestralmente, attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Ispezione per individuare eventuali cedimenti, fenomeni di ruscellamento e/o eventuali processi erosivi (naturali o provocati da animali) delle sponde: da effettuare almeno due volte all'anno (di cui una nel periodo di riposo vegetativo invernale), attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.
- Ispezione per individuare eventuali fenomeni di sottoescavazione del fondo alveo: da effettuare almeno due volte all'anno (nei periodi di magra), attraverso il semplice controllo visivo da parte di personale non specializzato.

### **5.3.2 Sottoprogramma interventi di manutenzione ordinaria**

Gli interventi di manutenzione ordinaria da svolgere anche successivamente a semplice controllo visivo dello stato di efficienza dei canali, con relative modalità, frequenza e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Rimozione di detriti, accumuli, e pulizia dei rifiuti presenti lungo sponde e fondo alveo: da effettuare con cadenza almeno semestrale (e all'occorrenza), da parte di personale non specializzato anche attraverso mezzi meccanici genericamente utilizzati nei cantieri di opere civili.
- Sfalcio della vegetazione su fondo alveo e sponde, con eventuale rimozione di specie infestanti: da effettuare con cadenza semestrale (in primavera, prima del periodo di nidificazione, e in autunno) da parte di tecnici dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere attività di gestione arboricoltura.

### 5.3.3 Sottoprogramma interventi di manutenzione straordinaria

Gli interventi di manutenzione straordinaria da svolgere successivamente al verificarsi di eventi straordinari che abbiano comportato danneggiamenti della stabilità spondale o del fondo alveo, con relative modalità e personale richiesto vengono indicate di seguito:

- Ripristino dei cedimenti/erosioni spondali: da effettuare qualora se ne manifesti la necessità da parte di manodopera specializzata anche attraverso mezzi meccanici genericamente utilizzati nei cantieri di opere civili.
- Ripristino di sottoescavazioni del fondo alveo: da effettuare qualora se ne manifesti la necessità da parte di manodopera specializzata, attraverso mezzi meccanici genericamente utilizzati nei cantieri di opere civili.
- Reintegro e sostituzione delle essenze vegetali eventualmente danneggiate presenti lungo le sponde, risemina delle aree con scarsa crescita vegetale: da effettuare all'occorrenza da parte di tecnici dotati di qualifiche ed abilitazioni appropriate a svolgere attività di gestione arboricoltura



## 6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

### 6.1 Manuale d'uso

Nella sua interpretazione più completa la gestione rappresenta l'insieme delle attività di conduzione e manutenzione, svolte al fine di utilizzare l'impianto nel modo migliore ed al minor costo. La conduzione raggruppa le operazioni di avviamento e di controllo a regime delle prestazioni dei singoli componenti e dell'impianto nel suo insieme.

La conduzione, per la totalità degli impianti, si esplica attraverso le seguenti attività:

- Avviamento dell'impianto;
- Controllo della coincidenza dei parametri di funzionamento con i valori di taratura preimpostati o con i valori di targa delle macchine;
- Pulizia di componenti semplici degli impianti;
- Pronto intervento in caso di guasti, con manovre appropriate finalizzate alla conservazione degli impianti ed alla continuità del servizio;
- Spegnimento/attenuazione degli impianti;

### 6.2 Manuale di manutenzione

Per una corretta manutenzione di un impianto è innanzitutto necessario conoscere quali e quanti interventi si debbano fare. In mancanza di una metodologia adeguata è possibile, per il mantenimento, eseguire un numero di interventi maggiore di quanto sia necessario, con conseguenti aggravii di spesa per la sua conservazione o, viceversa, non eseguire gli interventi necessari a evitare il degrado dell'impianto o i funzionamenti irregolari e le fermate impreviste.

L'individuazione degli interventi indispensabili e sufficienti per una corretta manutenzione richiede l'analisi dell'impianto e dei suoi componenti, nonché il loro comportamento al guasto.

I criteri che stanno all'origine di questa scelta si definiscono politiche di manutenzione e si individuano, secondo la norma UNI 9910, in:

- Manutenzione "a guasto" (o manutenzione correttiva);
- Manutenzione preventiva;
- Manutenzione ciclica;
- Manutenzione predittiva;
- Manutenzione secondo condizione;
- Manutenzione migliorativa;
- Manutenzione produttiva;

#### **Manutenzione a guasto**

Manutenzione "a guasto" è la manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

La sua adozione è la più semplice dal punto di vista organizzativo, ma porta con sé tutti i problemi conseguenti al succedere di un evento inatteso e cioè: disponibilità incontrollabile degli impianti, risorse non programmabili, durata degli interventi non prevedibile, perché non programmata.

La politica di manutenzione "a guasto", quindi, si può convenientemente impiegare per interventi in aree non critiche, con bassi costi di mancanza e per quelli componenti dove è possibile, statisticamente o mediante ispezione, prevedere la vita residua.

#### **Manutenzione "preventiva"**

La manutenzione "preventiva" consiste nell'eseguire un insieme di interventi a intervalli predeterminati o in

accordo a criteri prescritti, con la finalità di ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità.

Il concetto di sostituzione preventiva a scadenza fissa è basato sul principio che la capacità di resistere di un componente, per effetto dell'uso, diminuisce col tempo e, di conseguenza, il tasso di guasto aumenta.

L'applicazione del concetto di sostituzione preventiva consiste nella rimozione del componente e nella sua sostituzione con un nuovo, prima che ciò accada.

Lo scopo principale di questo tipo di manutenzione è di poter programmare sempre la disponibilità dell'impianto e di ottimizzare la gestione delle risorse necessarie per eseguire l'intervento.

### **Manutenzione su condizione**

La manutenzione su condizione si basa su un piano di manutenzione ispettiva, i cui risultati consentono di valutare qual è lo stato effettivo dei componenti e di individuare quando le prestazioni di un componente iniziano a degradare.

Tramite queste informazioni si decide se effettuare un intervento di riparazione o di sostituzione prima del verificarsi del guasto. Il terzo ed ultimo tipo di manutenzione preventiva è quello definito di tipo predittivo, in cui le operazioni sono effettuate a seguito dell'individuazione e della misura di uno o più parametri e dell'extrapolazione secondo i modelli appropriati del tempo residuo prima del guasto.

Anche in questo caso, alla base della metodologia è situato un efficace piano di manutenzione ispettiva, in grado di raccogliere i dati più significativi per l'elaborazione.

### **Manutenzione "migliorativa"**

È secondo la norma UNI 9910, l'insieme delle azioni di miglioramento o piccola modifica che non incrementano il valore patrimoniale dell'entità.

### **Manutenzione "produttiva"**

È l'insieme delle azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo ed al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'entità, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.