



AUTORITA' PORTUALE DELLA SPEZIA  
Via del Molo, 1  
19126 La Spezia SP

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ing. Franco Pomo

A.T.I. IMPRESE

CAPOGRUPPO - MANDATARIA



40026 Imola (BO)  
Via Molino Rosso, 3  
www.cir-ambiente.it

Tel. +39 0542 6214 11  
Fax +39 0542 6214 28  
cirambiente@cirambiente.it

MANDANTE



19121 La Spezia  
Salita Vanicella  
www.carloagnese.com

Tel. +39 018 7770 030  
Fax +39 018 7770 042  
carloagnese@carloagnese.com

*Dott. Ing. TOMMASO TASSI*  
*n. 2671*  
*Ordine degli Ingegneri*  
*della Provincia di Venezia*

A.T.I. PROGETTISTI



30035 Mirano (VE)  
Viale Belvedere, 8/10  
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711  
Fax +39 041 4355 933  
barrierespezia@fm-ingegneria.com



31027 Spresiano (TV)  
Via Tiepolo, 8  
www.gtgeo.it

Tel. +39 0422 8870 31  
Fax +39 0422 8895 89  
info@gtgeo.it

PROGETTO

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA  
DELL'INTERFACCIA PORTO CITTA' DELLA SPEZIA**

**INTERVENTO DI PROTEZIONE ANTIFONICA E RELATIVO  
INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO LUNGO  
VIALE SAN BARTOLOMEO**

EMISSIONE

**PROGETTO ESECUTIVO**

TITOLO

**PARTE GENERALE**

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					

ELABORATO N.

**PE-G-011**

DATA: 30/06/2017	SCALA:	FILE: - 1166_PE-G-011_0.doc	J.N. 1166
PROGETTO L. Masiero	DISEGNO D. Zadnik	VERIFICA L. Masiero	APPROVAZIONE T. Tassi

## **PREMESSA**

Il presente documento, redatto ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, costituisce il Manuale di Manutenzione degli interventi in oggetto.

Il Manuale di Manutenzione definisce, pianifica e programma nel tempo le attività di verifica e manutenzione da eseguirsi sulle strutture realizzate al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Si traduce in un insieme di elementi ed informazioni che riportano in modo sistematico le indicazioni riguardanti:

- l'assetto e lo stato fisico, prestazionale e funzionale dell'intervento;
- gli interventi previsti per la verifica ed il mantenimento dello stato e del livello di prestazione e di funzionamento previsto per le singole unità tecnologiche;
- la descrizione sintetica delle modalità di esecuzione dei controlli e degli interventi di manutenzione;
- la frequenza degli interventi di controllo e manutenzione;
- le risorse necessarie in termini di operatori, materiali, strumenti e mezzi d'opera per un successivo espletamento dei controlli e delle manutenzioni e dei costi correlati alle attività di verifica e manutenzione.

Si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato;
- h) la cadenza programmata per i controlli;
- i) la cadenza programmata per gli interventi.

## **NOTA BENE**

- **Il presente piano dovrà essere integralmente rivisto ed integrato, all'ultimazione dei lavori, a cura dell'Appaltatore che vi allegherà tutti i manuali di installazione, uso e manutenzione delle apparecchiature impiegate.**
- **La cadenza degli interventi è un valore medio puramente statistico per lavorazioni simili.**
- **L'Utente manutentore dovrà anticipare o posticipare l'intervento, in accordo con la Committenza, qualora in fase di controllo siano riscontrate o meno anomalie tali da attivare l'iter manutentivo.**



ingegneria

La Spezia

La Spezia

## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE D'USO

**OGGETTO:** Riqualificazione funzionale architettonica dell'interfaccia porto città della Spezia  
Intervento di protezione antifonica e relativo inserimento ambientale e paesaggistico  
lungo viale San Bartolomeo

**COMMITTENTE:** Autorità portuale della Spezia

viale San Bartolomeo, La Spezia (SP), 07/07/2017

**IL TECNICO**  
Ingegnere Tommaso Tassi

---

<b>Comune di:</b>	La Spezia
<b>Provincia di:</b>	La Spezia
<b>Oggetto:</b>	Riqualificazione funzionale architettonica dell'interfaccia porto città della Spezia Intervento di protezione antifonica e relativo inserimento ambientale e paesaggistico lungo viale San Bartolomeo

Il progetto prevede la realizzazione di protezioni antifoniche aventi finalità di riduzione dell'impatto acustico dovuto alle attività commerciali portuali del porto di La Spezia (SP) e di riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica in due ambiti progettuali omogenei; tali ambiti risultano così suddivisi:

- Ambito progettuale n°1: si prevede l'installazione di una protezione antifonica avente la finalità di mitigare il rumore prodotto dall'esercizio dell'attuale impianto ferroviario e la contestuale riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica del tratto marginale sud di Viale San Bartolomeo, compreso tra via San Cipriano e via Giulio della Torre. La nuova protezione antifonica (intervento denominato 1A) si estenderà per uno sviluppo complessivo di circa 732 metri. Sempre in questo specifico ambito ricade un'ulteriore intervento di protezione antifonica dello sviluppo lineare di ulteriori circa 135 metri (intervento denominato 1B).
- Ambito progettuale n°2: si prevede la realizzazione di una protezione antifonica in grado di confinare il rumore emesso dagli autocarri gommati per il trasporto dei container da e per l'area del porto, impegnati nel percorrere il tratto di rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea.

### ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 STRUTTURE DI FONDAZIONE

---

° 02 OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

---

# Corpo d'Opera: 01

## STRUTTURE DI FONDAZIONE

### DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto prevede la realizzazione di protezioni antifoniche aventi finalità di riduzione dell'impatto acustico dovuto alle attività commerciali portuali e di riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica in due ambiti progettuali omogenei; tali ambiti risultano così suddivisi:

- Ambito progettuale n°1: si prevede l'installazione di una protezione antifonica avente la finalità di mitigare il rumore prodotto dall'esercizio dell'attuale impianto ferroviario e la contestuale riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica del tratto marginale sud di Viale San Bartolomeo, compreso tra via San Cipriano e via Giulio della Torre. La nuova protezione antifonica (intervento denominato 1A) si estenderà per uno sviluppo complessivo di circa 732 metri. Sempre in questo specifico ambito ricade un'ulteriore intervento di protezione antifonica dello sviluppo lineare di ulteriori circa 135 metri (intervento denominato 1B).
- Ambito progettuale n°2: si prevede la realizzazione di una protezione antifonica in grado di confinare il rumore emesso dagli autocarri gommati per il trasporto dei container da e per l'area del porto, impegnati nel percorrere il tratto di rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea.

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DELLE OPERE STRUTTURALI:

#### CALCESTRUZZO

##### PARTI NUOVE

- classe CIs	C20/25
- Rck (N/mm <sup>2</sup> )	25
- fck (N/mm <sup>2</sup> )	20
- fcm = fck+8 (N/mm <sup>2</sup> )	28
- fctm (N/mm <sup>2</sup> )	2.2
- fcfm (N/mm <sup>2</sup> )	2.7
- fctm,5% (N/mm <sup>2</sup> )	1.5
- fctm,95% (N/mm <sup>2</sup> )	2.9
- Ecm (N/mm <sup>2</sup> )	29962

#### ACCIAIO B450C

##### PARTI NUOVE

- f <sub>y</sub>	450 N/mm <sup>2</sup>
- f <sub>t</sub>	540 N/mm <sup>2</sup>
- f <sub>t</sub>	540 N/mm <sup>2</sup>
- s	1.15

#### ACCIAIO DA CARPENTERIA S355J0

##### UNI EN 10025-2

- tensione di rottura a trazione	510 N/mm <sup>2</sup>
- tensione di snervamento	355 N/mm <sup>2</sup>

#### BULLONERIA

- Classe vite superiore	Materiale: UNI EN ISO 898-1:2001 Riferimento: UNI EN ISO 14399:2005 par. 3 e 4	8.8 o
- tensione a snervamento		f <sub>y,b</sub>
649 N/mm <sup>2</sup>		
- tensione a rottura		f <sub>t,b</sub>
800 N/mm <sup>2</sup>		

### Unità Tecnologiche:

° 01.01 Opere di fondazioni profonde

° 01.02 Opere di fondazioni superficiali

---

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di fondazioni profonde

---

### DEFINIZIONE GENERALE

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

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna.

### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 01.01.01 Micropali

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Micropali

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di fondazioni profonde</b>
-------------------------------------

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiori, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolgono le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile.

Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

Vengono posti in opera dei micropali a lenta infissione al fine di realizzare un consolidamento strutturale del muro esistente.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.01.A01 Cedimenti***

### ***01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti***

### ***01.01.01.A03 Distacchi murari***

### ***01.01.01.A04 Distacco***

### ***01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura***

### ***01.01.01.A06 Fessurazioni***

### ***01.01.01.A07 Lesioni***

### ***01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato***

### ***01.01.01.A09 Penetrazione di umidità***

### ***01.01.01.A10 Rigonfiamento***

---

***01.01.01.A11 Umidità***

---

## Unità Tecnologica: 01.02

### Opere di fondazioni superficiali

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

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

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

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

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

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.02.01 Cordoli in c.a.

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

### Cordoli in c.a.

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
---

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

Vengono realizzati in seguito alla parziale demolizione del muro esistente per regolarizzarne la sommità e permettere un adeguato ancoraggio della struttura portante metallica delle nuove barriere di progetto.

#### **Modalità di uso corretto:**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**01.02.01.A01 Cedimenti**

---

**01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti**

---

**01.02.01.A03 Distacchi murari**

---

**01.02.01.A04 Distacco**

---

**01.02.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura**

---

**01.02.01.A06 Fessurazioni**

---

**01.02.01.A07 Lesioni**

---

**01.02.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato**

---

**01.02.01.A09 Penetrazione di umidità**

---

**01.02.01.A10 Rigonfiamento**

---

**01.02.01.A11 Umidità**

## Corpo d'Opera: 02

# OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

### DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto prevede la realizzazione di protezioni antifoniche aventi finalità di riduzione dell'impatto acustico dovuto alle attività commerciali portuali e di riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica in due ambiti progettuali omogenei; tali ambiti risultano così suddivisi:

- Ambito progettuale n°1: si prevede l'installazione di una protezione antifonica avente la finalità di mitigare il rumore prodotto dall'esercizio dell'attuale impianto ferroviario e la contestuale riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica del tratto marginale sud di Viale San Bartolomeo, compreso tra via San Cipriano e via Giulio della Torre. La nuova protezione antifonica (intervento denominato 1A) si estenderà per uno sviluppo complessivo di circa 732 metri. Sempre in questo specifico ambito ricade un'ulteriore intervento di protezione antifonica dello sviluppo lineare di ulteriori circa 135 metri (intervento denominato 1B).
- Ambito progettuale n°2: si prevede la realizzazione di una protezione antifonica in grado di confinare il rumore emesso dagli autocarri gommati per il trasporto dei container da e per l'area del porto, impegnati nel percorrere il tratto di rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 02.01 Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche

---

° 02.02 Rivestimenti esterni

---

° 02.03 Strutture in elevazione in acciaio

---

° 02.04 Trattamenti protettivi

---

° 02.05 Barriere antirumore

---

° 02.06 Impianto di smaltimento acque reflue

---

° 02.07 Aree a verde

---

° 02.08 Arredo urbano

---

° 02.09 Aree pedonali e marciapiedi

---

° 02.10 Segnaletica stradale verticale

---

° 02.11 Segnaletica stradale orizzontale

---

° 02.12 Impianto elettrico

---

° 02.13 Impianto di messa a terra

---

° 02.14 Impianto di illuminazione

---

° 02.15 Impianto fotovoltaico

---

## Unità Tecnologica: 02.01

# Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche

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, i cigli, le cunette, canalette, 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.

### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 02.01.01 Pacchetti stradali

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Pacchetti stradali

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Elementi stradali e di smaltimento delle  
acque meteoriche**

Nello specifico del progetto analizzato lo strato d'usura della rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea viene sostituito con conglomerato bituminoso tipo ASPHALT RUBBER ad alte prestazioni fonoassorbenti.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

#### ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

***02.01.01.A01 Buche***

***02.01.01.A02 Cedimenti***

***02.01.01.A03 Sollevamento***

***02.01.01.A04 Usura manto stradale***

---

## Unità Tecnologica: 02.02

### Rivestimenti esterni

---

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.02.01 Intonaco

---

° 02.02.02 Rivestimenti in laterizio

---

## Elemento Manutenibile: 02.02.01

### Intonaco

Unità Tecnologica: 02.02

Rivestimenti esterni

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

Nel progetto in questione viene realizzata una rasatura a protezione della parte di muro in c.a. esistente che viene mantenuta. La rasatura sarà realizzata con i seguenti prodotti:

- Kerabuild® Eco R2 Finish
- Rasobuild® Eco Top Fino
- rete Geo Grid 120 in fibra di basalto
- Kerakover Eco Acrilex Primer
- Kerakover Eco Acrilex Flex

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.01.A01 Alveolizzazione***

#### ***02.02.01.A02 Attacco biologico***

#### ***02.02.01.A03 Bolle d'aria***

#### ***02.02.01.A04 Cavillature superficiali***

#### ***02.02.01.A05 Crosta***

#### ***02.02.01.A06 Decolorazione***

#### ***02.02.01.A07 Deposito superficiale***

---

**02.02.01.A08 Disgregazione**

---

**02.02.01.A09 Distacco**

---

**02.02.01.A10 Efflorescenze**

---

**02.02.01.A11 Erosione superficiale**

---

**02.02.01.A12 Esfoliazione**

---

**02.02.01.A13 Fessurazioni**

---

**02.02.01.A14 Macchie e graffi**

---

**02.02.01.A15 Mancanza**

---

**02.02.01.A16 Patina biologica**

---

**02.02.01.A17 Penetrazione di umidità**

---

**02.02.01.A18 Pitting**

---

**02.02.01.A19 Polverizzazione**

---

**02.02.01.A20 Presenza di vegetazione**

---

**02.02.01.A21 Rigonfiamento**

---

**02.02.01.A22 Scheggiature**

---

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

**02.02.01.C01 Controllo funzionalità**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli attacchi biologici*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Disgregazione*; 2) *Distacco*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Mancanza*; 5) *Rigonfiamento*; 6) *Scheggiature*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

**02.02.01.C02 Controllo generale delle parti a vista**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Ricontra di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Macchie e graffi;* 5) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Muratore, Intonacatore.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.02

### Rivestimenti in laterizio

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Rivestimenti esterni</b>

I laterizi impiegati come elementi da rivestimento in vista dovranno essere esenti da difetti quali scagliature o alterazioni cromatiche. Essi possono assumere formati e spessori diversi a secondo del loro utilizzo. Possono essere con superficie liscia, scabra o sabbata ed avere colorazioni diverse. Importante per i rivestimenti in laterizio è la messa in opera. Particolare cura dovrà essere rivolta al regolare allineamento degli elementi, allo spessore dei giunti orizzontali e verticali che dovranno rispettare i requisiti di tenuta all'acqua e di resistenza al gelo. E' un tipo di rivestimento che garantisce eccellenti comportamenti nel tempo.

Nello specifico del progetto si prevede l'impiego del seguente prodotto: Fonoleca quadro

#### **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.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**02.02.02.A01 Alveolizzazione**

---

**02.02.02.A02 Cavillature superficiali**

---

**02.02.02.A03 Crosta**

---

**02.02.02.A04 Decolorazione**

---

**02.02.02.A05 Degrado dei giunti**

---

**02.02.02.A06 Deposito superficiale**

---

**02.02.02.A07 Disgregazione**

---

**02.02.02.A08 Distacco**

---

**02.02.02.A09 Efflorescenze**

---

**02.02.02.A10 Erosione superficiale**

---

**02.02.02.A11 Esfoliazione**

---

**02.02.02.A12 Fessurazioni**

---

**02.02.02.A13 Macchie e graffiti**

---

**02.02.02.A14 Mancanza**

---

**02.02.02.A15 Patina biologica**

---

**02.02.02.A16 Penetrazione di umidità**

---

**02.02.02.A17 Pitting**

---

**02.02.02.A18 Polverizzazione**

---

**02.02.02.A19 Presenza di vegetazione**

---

**02.02.02.A20 Rigonfiamento**

---

**02.02.02.A21 Scheggiature**

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

**02.02.02.C01 Controllo generale delle parti a vista**

---

**Cadenza:** ogni 12 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 dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione;* 2) *Cavillature superficiali;* 3) *Crosta;* 4) *Decolorazione;* 5) *Deposito superficiale;* 6) *Disgregazione;* 7) *Distacco;* 8) *Efflorescenze;* 9) *Erosione superficiale;* 10) *Esfoliazione;* 11) *Fessurazioni;* 12) *Macchie e graffiti;* 13) *Mancanza;* 14) *Patina biologica;* 15) *Penetrazione di umidità;* 16) *Pitting;* 17) *Polverizzazione;* 18) *Presenza di vegetazione;* 19) *Rigonfiamento;* 20) *Scheggiature.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 02.03

### Strutture in elevazione in acciaio

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

° 02.03.01 Pilastri

## Elemento Manutenibile: 02.03.01

### Pilastrì

**Unità Tecnologica: 02.03**

**Strutture in elevazione in acciaio**

I pilastrì in acciaio sono elementi strutturali verticali portanti, in genere profilati e/o profilati cavi, che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli, posizionate e collegate con piattì di fondazione e tirafondi. Sono generalmente trasportati in cantiere e montati mediante unioni (bullonature, chiodature, saldature, ecc.).

#### ***Modalità di uso corretto:***

In caso di verifiche strutturali dei pilastrì controllare la resistenza alla compressione e la verifica ad instabilità a carico di punta. In zona sismica verificare altresì gli spostamenti.

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

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

##### ***02.03.01.A01 Corrosione***

---

##### ***02.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti***

---

##### ***02.03.01.A03 Imbozzamento***

---

##### ***02.03.01.A04 Snervamento***

---

---

## Unità Tecnologica: 02.04

### Trattamenti protettivi

---

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.04.01 Verniciatura delle carpenterie metalliche

---

## Elemento Manutenibile: 02.04.01

# Verniciatura delle carpenterie metalliche

<b>Unità Tecnologica: 02.04</b>
---------------------------------

<b>Trattamenti protettivi</b>
-------------------------------

Nello specifico del progetto analizzato sono previsti due tipi di trattamenti per la protezione degli elementi metallici:

- Trattamento SEA SIDE
- Verniciatura 36 V

### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.).

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.04.01.A01 Alveolizzazione***

---

***02.04.01.A02 Bolle d'aria***

---

***02.04.01.A03 Cavillature superficiali***

---

***02.04.01.A04 Crosta***

---

***02.04.01.A05 Decolorazione***

---

***02.04.01.A06 Deposito superficiale***

---

***02.04.01.A07 Disgregazione***

---

***02.04.01.A08 Distacco***

---

***02.04.01.A09 Efflorescenze***

---

***02.04.01.A10 Erosione superficiale***

---

***02.04.01.A11 Esfoliazione***

---

***02.04.01.A12 Fessurazioni***

---

***02.04.01.A13 Macchie e graffiti***

---

---

**02.04.01.A14 Mancanza**

---

**02.04.01.A15 Patina biologica**

---

**02.04.01.A16 Penetrazione di umidità**

---

**02.04.01.A17 Pitting**

---

**02.04.01.A18 Polverizzazione**

---

**02.04.01.A19 Presenza di vegetazione**

---

**02.04.01.A20 Rigonfiamento**

---

**02.04.01.A21 Scheggiature**

---

**02.04.01.A22 Sfogliatura**

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

**02.04.01.C01 Controllo generale delle parti a vista**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sugli oggetti, cornicioni, davanzali, ecc.. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- Requisiti da verificare: 1) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza agli agenti aggressivi; 4) Resistenza agli attacchi biologici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Alveolizzazione; 2) Bolle d'aria; 3) Cavillature superficiali; 4) Crosta; 5) Decolorazione; 6) Deposito superficiale; 7) Disgregazione; 8) Distacco; 9) Efflorescenze; 10) Erosione superficiale; 11) Esfoliazione; 12) Fessurazioni; 13) Macchie e graffiti; 14) Mancanza; 15) Patina biologica; 16) Penetrazione di umidità; 17) Pitting; 18) Polverizzazione; 19) Presenza di vegetazione; 20) Rigonfiamento; 21) Scheggiature; 22) Sfogliatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

---

## Unità Tecnologica: 02.05

### Barriere antirumore

---

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

- barriere a pannello o artificiali;
- barriere a terrapieno o naturali.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.05.01 Barriere trasparenti con struttura in acciaio

---

° 02.05.02 Pannelli metallici

---

## Elemento Manutenibile: 02.05.01

### Barriere trasparenti con struttura in acciaio

<b>Unità Tecnologica: 02.05</b>
---------------------------------

<b>Barriere antirumore</b>
----------------------------

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

Nello specifico dell'opera analizzata, le barriere sono realizzate con lastre di vetro stratificato temprato/temprato di spessore 10+1,52(PVB)+10 mm con serigrafie, sottoposti a Heat Soak Test (HST) e trattamento autopulente/antigraffiti. La struttura di fissaggio è in acciaio.

#### **Modalità di uso corretto:**

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### *02.05.01.A01 Depositi superficiali*

##### *02.05.01.A02 Frantumazione*

##### *02.05.01.A03 Perdita di trasparenza*

##### *02.05.01.A04 Riflessi ottici*

##### *02.05.01.A05 Corrosione*

##### *02.05.01.A06 Deformazioni*

## Elemento Manutenibile: 02.05.02

### Pannelli metallici

<b>Unità Tecnologica: 02.05</b>
---------------------------------

<b>Barriere antirumore</b>
----------------------------

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

Il progetto prevede:

- Pannelli fonoassorbenti in lega di alluminio del tipo 5754 particolarmente resistente agli ambienti marini;
- Lamiere architettoniche in alluminio, forate con processo di stiratura;
- Coibente in fibra di poliestere riciclato e riciclabile ad alte prestazioni fonoassorbenti.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.05.02.A01 Alterazione cromatica***

---

### ***02.05.02.A02 Assorbimento eccessivo di acqua***

---

### ***02.05.02.A03 Corrosione***

---

### ***02.05.02.A04 Instabilità dei montanti***

---

---

## Unità Tecnologica: 02.06

### Impianto di smaltimento acque reflue

---

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorrere 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.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.06.01 Tubazioni

---

° 02.06.02 Pozzetti e caditoie

---

## Elemento Manutenibile: 02.06.01

### Tubazioni

**Unità Tecnologica: 02.06**

**Impianto di smaltimento acque reflue**

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

Le tubazioni possono essere in cls semplice o armato, in PVC, in polietilene.

#### ***Modalità di uso corretto:***

I tubi utilizzabili devono rispondere alle prescrizioni indicate dalle norme specifiche ed in particolare rispetto al tipo di materiale utilizzato per la realizzazione delle tubazioni quali:

- tubi di acciaio zincato;
- tubi di ghisa che devono essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo che devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres;
- tubi di fibrocemento;
- tubi di calcestruzzo non armato;
- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati;
- tubi di PVC per condotte interrate;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate;
- tubi di polipropilene (PP);
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati.

### ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

***02.06.01.A01 Accumulo di grasso***

***02.06.01.A02 Corrosione***

***02.06.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

***02.06.01.A04 Erosione***

***02.06.01.A05 Incrostazioni***

***02.06.01.A06 Odori sgradevoli***

***02.06.01.A07 Penetrazione di radici***

***02.06.01.A08 Sedimentazione***

## Elemento Manutenibile: 02.06.02

# Pozzetti e caditoie

**Unità Tecnologica: 02.06****Impianto di smaltimento acque reflue**

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

## ***Modalità di uso corretto:***

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

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

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

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

### ***02.06.02.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

### ***02.06.02.A02 Difetti dei chiusini***

### ***02.06.02.A03 Erosione***

### ***02.06.02.A04 Intasamento***

### ***02.06.02.A05 Odori sgradevoli***

### ***02.06.02.A06 Sedimentazione***

## Unità Tecnologica: 02.07

### Aree a verde

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

Nello specifico dell'opera analizzata la progettazione delle opere a verde consiste nella realizzazione del verde verticale presente sul lato della barriera antirumore rivolto verso il centro urbano.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.07.01 Substrato di coltivazione

---

° 02.07.02 Ammendanti, correttivi e fitofarmaci

---

° 02.07.03 Fertilizzanti

---

° 02.07.04 Altre piante

---

° 02.07.05 Tappeti erbosi

---

° 02.07.06 Sementi

---

° 02.07.07 Irrigatori statici

---

° 02.07.08 Tubi in polietilene

---

° 02.07.09 Programmatori elettronici

---

## Elemento Manutenibile: 02.07.01

### Substrato di coltivazione

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Si tratta di materiali di origine minerale e/o vegetale impiegati singolarmente o miscelati secondo adeguate proporzioni in funzione degli impieghi e delle qualità vegetali. Particolari substrati sono rappresentati da: compost, terriccio di letame e torba.

Nel progetto in questione si tratta del substrato organico di coltivazione in sfagno vegetale presente all'interno degli elementi scatolari "Greenbox®" per il contenimento dei vegetali della parete verde verticale.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.07.01.A01 Presenza di agenti patogeni***

## Elemento Manutenibile: 02.07.02

### Ammendanti, correttivi e fitofarmaci

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Si tratta di prodotti utilizzati: per migliorare le caratteristiche dei terreni (ammendanti), per migliorare le reazioni dei terreni (correttivi), ad uso insetticida, diserbante, ecc. (fitofarmaci).

#### ***Modalità di uso corretto:***

Sulle confezioni vanno indicate la composizione del prodotto, la provenienza, la classe di tossicità, la data di confezionamento e di scadenza. Attenersi scrupolosamente alle raccomandazioni del fornitore e/o comunque rivolgersi a personale specializzato.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.07.02.A01 Alterazione della composizione***

## Elemento Manutenibile: 02.07.03

# Fertilizzanti

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

Possono essere di origine minerale, vegetale, ecc.. Essi vengono impiegati per migliorare la qualità del terreno di coltivazione nonché delle specie e/o qualità vegetali in uso.

## ***Modalità di uso corretto:***

Sulle confezioni vanno indicate la composizione del prodotto e le date di confezionamento e di scadenza. Attenersi scrupolosamente alle raccomandazioni del fornitore e/o comunque rivolgersi a personale specializzato.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.07.03.A01 Inefficacia della composizione***

### ***02.07.03.A02 Uso eccessivo***

## **Elemento Manutenibile: 02.07.04**

# Altre piante

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

Sotto a questa denominazione vengono raggruppate le seguenti piante: acquatiche, palustri, erbacee annuali, biennali, perenni, bulbose, rizomatose, tuberose, tappezzanti, rampicanti, ricadenti e sarmentose.

Nel progetto in questione si tratta delle piante che vengono messe a dimora nei pannelli modulari scatolari della parete verde verticale. Per il tipo di piante si rimanda alle specifiche indicate nel progetto.

## ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.07.04.A01 Crescita confusa***

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

### ***02.07.04.A03 Presenza di insetti***

---

## 02.07.04.A04 Terreno arido

---

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

---

#### 02.07.04.I02 Innaffiaggio

---

**Cadenza:** *quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

## Elemento Manutenibile: 02.07.05

### Tappeti erbosi

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Essi vengono utilizzati per la sistemazione a prato di superfici dove è richiesto un rapido inerbimento. Possono essere del tipo a tappeti erbosi o in strisce a zolle. Le qualità variano a seconda delle specie prative di provenienza: cotica naturale, miscugli di graminacee e leguminose, ecc..

#### **Modalità di uso corretto:**

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

---

#### 02.07.05.A01 Crescita di vegetazione spontanea

---

#### 02.07.05.A02 Prato diradato

---

## Elemento Manutenibile: 02.07.06

### Sementi

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Le sementi rappresentano le molteplici varietà ed essenze del materiale vegetale vivo utilizzabile sotto forma di semi.

#### **Modalità di uso corretto:**

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.07.06.A01 Assenza di etichettatura***

---

### ***02.07.06.A02 Prodotto scaduto***

---

## **Elemento Manutenibile: 02.07.07**

### **Irrigatori statici**

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Gli irrigatori sono dei dispositivi dell'impianto di irrigazione che consentono di innaffiare le aree a verde. Tali dispositivi sono detti statici poiché dirigono il getto di acqua solo in una direzione a differenza degli irrigatori dinamici che consentono l'innaffiamento in più direzioni.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare che gli irrigatori siano posizionati secondo lo schema progettuale in modo da coprire tutta la zona da innaffiare evitando punti scoperti nei quali non arriva l'acqua. In seguito a precipitazioni o eventi meteorici particolari pulire gli irrigatori da eventuali depositi (polvere, terreno, radici) e riportarli in superficie.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.07.07.A01 Anomalie delle guarnizioni***

---

### ***02.07.07.A02 Anomalie delle molle***

---

### ***02.07.07.A03 Difetti di connessione***

---

### ***02.07.07.A04 Difetti delle frizioni***

---

### ***02.07.07.A05 Difetti delle valvole***

---

### ***02.07.07.A06 Ostruzioni***

---

## **Elemento Manutenibile: 02.07.08**

# Tubi in polietilene

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

## ***Modalità di uso corretto:***

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

### ***02.07.08.A01 Alterazioni cromatiche***

### ***02.07.08.A02 Deformazione***

### ***02.07.08.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

### ***02.07.08.A04 Errori di pendenza***

## **Elemento Manutenibile: 02.07.09**

# Programmatori elettronici

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

I programmatori elettronici consentono di realizzare l'innaffiamento delle aiuole, dei prati o in genere di spazi verdi. Tali dispositivi consentono di distribuire l'acqua a tutti gli irrigatori ad essi collegati. Generalmente i programmatori sono alimentati da una tensione a 220 V e con una tensione di uscita di 24V che consente di impostare il tempo di irrigazione che può variare da settore a settore essendo gestiti da un software specifico.

## ***Modalità di uso corretto:***

I programmatori elettronici sono dotati di dispositivi di regolazione e programmazione per consentire l'innaffiamento di più settori anche in tempi separati. Verificare il corretto funzionamento della batteria (da 9 V che generalmente è sufficiente per l'intera stagione).

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

### ***02.07.09.A01 Anomalie della batteria***

---

*02.07.09.A02 Anomalie del software*

---

*02.07.09.A03 Anomalie del trasformatore*

---

*02.07.09.A04 Difetti agli interruttori*

---

*02.07.09.A05 Surriscaldamento*

---

## Unità Tecnologica: 02.08

### Arredo urbano

Si tratta di attrezzature utilizzate nella sistemazione degli spazi pubblici. Esse devono relazionarsi con gli spazi creando ambienti confortevoli e gradevoli sotto i diversi profili. Negli arredi urbani va controllato periodicamente l'integrità degli elementi e della loro funzionalità anche in rapporto ad attività di pubblico esercizio.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.08.01 Cestini portarifiuti in lamiera zincata

---

° 02.08.02 Sedute con portabiciclette integrato

---

## Elemento Manutenibile: 02.08.01

### Cestini portarifiuti in lamiera zincata

<b>Unità Tecnologica: 02.08</b>
<b>Arredo urbano</b>

Si tratta di elementi con funzione di raccolta e deposito rifiuti. I cestini portarifiuti possono essere di forma, dimensioni e materiali diversi. Sono realizzati in lamiera zincata e verniciata, accoppiati spesso ad altri materiali (cemento, PVC, ecc.). Possono essere fissati su pali o a parete e sono provvisti di dispositivo meccanico di chiusura nonché di fori per l'aerazione e di eventuali scarichi di acqua. La capacità di immagazzinamento viene espressa in litri. All'interno dei cestini viene generalmente alloggiato un sacchetto di plastica, in cestelli estraibili, per il convogliamento dei rifiuti e per la loro facile rimozione.

Il cestino porta rifiuti è previsto in struttura metallica in lamiera tipo Sendzimir, provvisto di coperchio. La struttura è fissata a terra mediante idonei tasselli. Le parti metalliche sono previste verniciate a polveri poliesteri e la viteria è prevista in acciaio inox. Capacità del cestino pari a 50 l.

#### **Modalità di uso corretto:**

Provvedere alla sostituzione giornaliera dei sacchetti portarifiuti con altri analoghi, effettuare cicli di pulizia e rimozione di eventuali depositi lungo le superfici.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.08.01.A01 Deposito superficiale**

#### **02.08.01.A02 Instabilità ancoraggi**

## Elemento Manutenibile: 02.08.02

### Sedute con portabiciclette integrato

<b>Unità Tecnologica: 02.08</b>
<b>Arredo urbano</b>

Si tratta di elementi di seduta, con o senza schienali, singoli o accoppiati ad altri manufatti (muretti, recinzioni, fioriere, ecc.) per adagiarsi in prossimità di spazi o aree attrezzate. Le tipologie, le dimensioni, i materiali, ecc. variano a secondo dei manufatti di origine e/o comunque dei diversi prodotti presenti sul mercato.

La seduta è formata da n. 3 profili a ponte in tubo d'acciaio, intervallati da altri due elementi tubolari, collegati da distanziali in tubo d'acciaio inox. Lo spazio tra i profili è utilizzabile come porta biciclette. L'elemento è completo di barra filettata da cementare direttamente al suolo.

#### **Modalità di uso corretto:**

Prevedere cicli di pulizia continui e di rimozione di depositi per consentirne la fruizione giornaliera. Controllare l'assenza di eventuali anomalie che ne possano compromettere l'uso.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.08.02.A01 Alterazione cromatica***

---

***02.08.02.A02 Deposito superficiale***

---

***02.08.02.A03 Macchie e graffiti***

---

***02.08.02.A04 Scheggiature***

---

## Unità Tecnologica: 02.09

### 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.).

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.09.01 Segnaletica

---

° 02.09.02 Sistema di illuminazione pedonale

---

## Elemento Manutenibile: 02.09.01

### Segnaletica

**Unità Tecnologica: 02.09**

**Aree pedonali e marciapiedi**

La segnaletica a servizio delle aree pedonali serve per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni ed utili indicazioni per l'uso. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, 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, ecc. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

Nel progetto in questione è prevista la realizzazione di percorsi tipo LOGES (Linea di Orientamento Guida E Sicurezza) in gres o materiale similare.

#### **Modalità di uso corretto:**

Tutti i segnali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.09.01.A01 Usura segnaletica**

## Elemento Manutenibile: 02.09.02

### Sistema di illuminazione pedonale

**Unità Tecnologica: 02.09**

**Aree pedonali e marciapiedi**

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

Nello specifico del progetto analizzato abbiamo la presenza di una tipologia di illuminazione pedonale con apparecchi di illuminazione marciapiedi tipo AEC ITALO 1 o similare, un sistema di illuminazione degli attraversamenti pedonali e un sistema per illuminazione zona verde verticale tipo Simes Miniplano Art. S.5438 o similare. Tutti questi sistemi di illuminazione sono a LED.

#### **Modalità di uso corretto:**

L'installazione va effettuata su sostegni o a parete e comunque a bassa altezza (3-4 m). Risulta indispensabile il controllo dell'abbagliamento ed è per questo che la distribuzione dei corpi illuminanti va rivolta verso l'alto anche per illuminare le zone circostanti. Per l'illuminazione di portici è preferibile l'impiego di corpi sospesi a "Tiges" tranne nel caso di volte basse, in tal caso la scelta ricade su apparecchi a parete e comunque ad almeno 2,50 m dal suolo. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la

---

tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

---

### ***02.09.02.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

---

### ***02.09.02.A02 Difetti agli interruttori***

---

## Unità Tecnologica: 02.10

# 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.).

### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.10.01 Cartelli segnaletici

---

° 02.10.02 Sostegni, supporti e accessori vari

---

## Elemento Manutenibile: 02.10.01

### Cartelli segnaletici

<b>Unità Tecnologica: 02.10</b>
<b>Segnaletica stradale verticale</b>

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

#### **Modalità di uso corretto:**

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **02.10.01.A01 Alterazione Cromatica**

##### **02.10.01.A02 Corrosione**

##### **02.10.01.A03 Usura**

## Elemento Manutenibile: 02.10.02

### Sostegni, supporti e accessori vari

<b>Unità Tecnologica: 02.10</b>
<b>Segnaletica stradale verticale</b>

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

#### **Modalità di uso corretto:**

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.10.02.A01 Instabilità dei supporti***

---

### ***02.10.02.A02 Mancanza***

---

## Unità Tecnologica: 02.11

# Segnaletica stradale orizzontale

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

### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.11.01 Strisce longitudinali

---

° 02.11.02 Strisce trasversali

---

° 02.11.03 Frecce direzionali

---

° 02.11.04 Iscrizioni e simboli

---

° 02.11.05 Attraversamenti pedonali

---

° 02.11.06 Attraversamenti ciclabili

---

° 02.11.07 Isole di traffico

---

° 02.11.08 Altri segnali

---

## Elemento Manutenibile: 02.11.01

### Strisce longitudinali

<b>Unità Tecnologica: 02.11</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
---

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

#### **Modalità di uso corretto:**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.11.01.A01 Usura**

## Elemento Manutenibile: 02.11.02

### Strisce trasversali

<b>Unità Tecnologica: 02.11</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
---

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

**Modalità di uso corretto:**

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

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.11.02.A01 Usura****Elemento Manutenibile: 02.11.03****Frecce direzionali****Unità Tecnologica: 02.11****Segnaletica stradale orizzontale**

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 dritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia dritta, freccia a sinistra abbinata a freccia dritta 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.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.11.03.A01 Usura****Elemento Manutenibile: 02.11.04****Iscrizioni e simboli****Unità Tecnologica: 02.11****Segnaletica stradale orizzontale**

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.11.04.A01 Usura***

## **|Elemento Manutenibile: 02.11.05**

### **Attraversamenti pedonali**

<b>Unità Tecnologica: 02.11</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
---

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebreature 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.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.11.05.A01 Usura***

## **|Elemento Manutenibile: 02.11.06**

# Attraversamenti ciclabili

<b>Unità Tecnologica: 02.11</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
---

Gli attraversamenti ciclabili vengono evidenziati sulla carreggiata da due strisce bianche discontinue con larghezza di 50 cm e segmenti ed intervalli lunghi 50 cm. La distanza minima tra i bordi interni delle strisce trasversali è di 1 m in prossimità degli attraversamenti a senso unico e di 2 m per gli attraversamenti a doppio senso. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici e/o altri materiali idonei.

## ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.11.06.A01 Usura***

## **Elemento Manutenibile: 02.11.07**

### **Isole di traffico**

<b>Unità Tecnologica: 02.11</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
---

Si tratta di triangoli di segnalazione delle isole di traffico realizzate mediante zebraure poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli o tra queste ed il bordo della carreggiata. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsferi di vetro. Le strisce devono essere di colore bianco ed inclinate con un angolo di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e con larghezza non inferiore a 30 cm. Gli intervalli realizzati tra le strisce devono avere larghezza doppia rispetto alle quella delle strisce.

## ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

**Elemento Manutenibile: 02.11.08****Altri segnali****Unità Tecnologica: 02.11****Segnaletica stradale orizzontale**

Vengono elencati tra questi: i segnali orizzontali di cantiere, gli spazi riservati allo stazionamento sulla carreggiata dei cassonetti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, mediante la realizzazione di una striscia gialla continua di larghezza 12 cm, segni orizzontali consistenti in segmenti alternati di colore giallo e nero tracciati sulla faccia verticale del ciglio del marciapiede o della parete che delimita la strada in prossimità di tratti di strada lungo i quali la sosta è vietata e la segnaletica in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati con illuminazione pubblica sufficiente.

***Modalità di uso corretto:***

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

***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

## Unità Tecnologica: 02.12

### Impianto elettrico

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

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.12.01 Quadri di bassa tensione

---

° 02.12.02 Canalizzazioni in PVC

---

° 02.12.03 Prese e spine

---

## Elemento Manutenibile: 02.12.01

### Quadri di bassa tensione

<b>Unità Tecnologica: 02.12</b>
<b>Impianto elettrico</b>

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.12.01.A01 Anomalie dei contattori***

---

***02.12.01.A02 Anomalie dei fusibili***

---

***02.12.01.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento***

---

***02.12.01.A04 Anomalie dei magnetotermici***

---

***02.12.01.A05 Anomalie dei relè***

---

***02.12.01.A06 Anomalie della resistenza***

---

***02.12.01.A07 Anomalie delle spie di segnalazione***

---

***02.12.01.A08 Anomalie dei termostati***

---

***02.12.01.A09 Depositi di materiale***

---

***02.12.01.A10 Difetti agli interruttori***

## Elemento Manutenibile: 02.12.02

# Canalizzazioni in PVC

<b>Unità Tecnologica: 02.12</b>
---------------------------------

<b>Impianto elettrico</b>
---------------------------

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

## **Modalità di uso corretto:**

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

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**02.12.02.A01 Corto circuiti**

---

**02.12.02.A02 Difetti agli interruttori**

---

**02.12.02.A03 Difetti di taratura**

---

**02.12.02.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

---

**02.12.02.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

---

**02.12.02.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

---

**02.12.02.A07 Surriscaldamento**

## **Elemento Manutenibile: 02.12.03**

### Prese e spine

<b>Unità Tecnologica: 02.12</b>
---------------------------------

<b>Impianto elettrico</b>
---------------------------

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

## **Modalità di uso corretto:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.12.03.A01 Corto circuiti***

---

### ***02.12.03.A02 Difetti agli interruttori***

---

### ***02.12.03.A03 Difetti di taratura***

---

### ***02.12.03.A04 Disconnessione dell'alimentazione***

---

### ***02.12.03.A05 Surriscaldamento***

---

## Unità Tecnologica: 02.13

### Impianto di messa a terra

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

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.13.01 Conduttori di protezione

---

° 02.13.02 Sistema di dispersione

---

° 02.13.03 Sistema di equipotenzializzazione

---

## Elemento Manutenibile: 02.13.01

### Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 02.13</b>
---------------------------------

<b>Impianto di messa a terra</b>
----------------------------------

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.13.01.A01 Difetti di connessione***

## Elemento Manutenibile: 02.13.02

### Sistema di dispersione

<b>Unità Tecnologica: 02.13</b>
---------------------------------

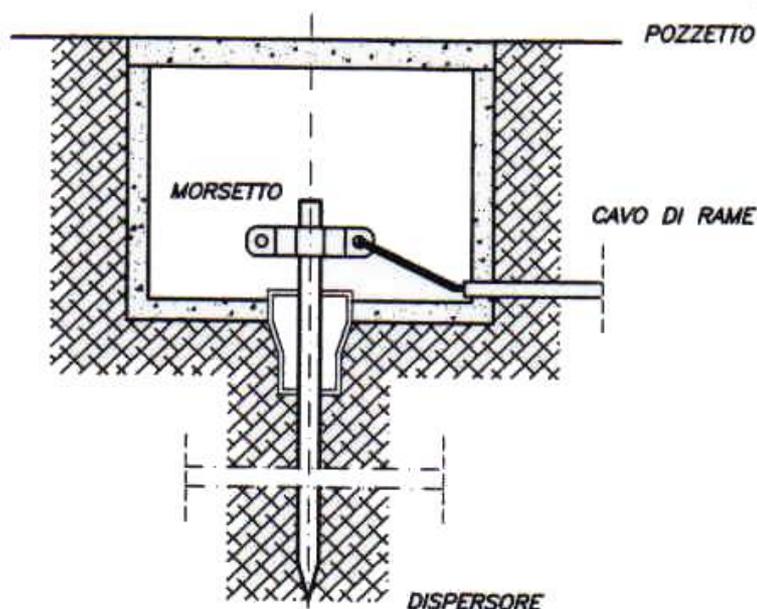
<b>Impianto di messa a terra</b>
----------------------------------

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

### ***Rappresentazione grafica e descrizione***

Dispersore

IG D.6.1/4 - DISPERSORE DI TERRA CON POZZETTO ISPEZIONABILE



### **Modalità di uso corretto:**

Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati; per la bandella piattine di sezione 30 x 40 mm, per motivi di rigidità metallica. Per le coperture metalliche gli spessori non devono essere inferiori a 10-20 mm per scongiurare perforazioni catalitiche. Una sezione doppia di quella degli organi di captazione si utilizza per le grondaie e le ringhiere; per le tubazioni e i contenitori in metallo si devono adoperare spessori di 2,5 mm che arrivano a 4,5 mm per recipienti di combustibili. Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.13.02.A01 Corrosioni**

## **Elemento Manutenibile: 02.13.03**

# Sistema di equipotenzializzazione

**Unità Tecnologica: 02.13**

**Impianto di messa a terra**

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

### **Modalità di uso corretto:**

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

***02.13.03.A01 Corrosione***

---

***02.13.03.A02 Difetti di serraggio***

---

## Unità Tecnologica: 02.14

### Impianto di illuminazione

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

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

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.14.01 Lampade a LED

---

° 02.14.02 Pali in acciaio

---

## Elemento Manutenibile: 02.14.01

### Lampade a LED

<b>Unità Tecnologica: 02.14</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

E' un dispositivo optoelettronico che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori di produrre fotoni attraverso un fenomeno di emissione spontanea.

Nello specifico del progetto si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione stradale tipo AEC ITALO 2 o similare con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4).

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### *02.14.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione*

##### *02.14.01.A02 Avarie*

##### *02.14.01.A03 Difetti agli interruttori*

## Elemento Manutenibile: 02.14.02

### Pali in acciaio

<b>Unità Tecnologica: 02.14</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### *02.14.02.A01 Anomalie del rivestimento*

##### *02.14.02.A02 Corrosione*

---

***02.14.02.A03 Difetti di messa a terra***

---

***02.14.02.A04 Difetti di serraggio***

---

***02.14.02.A05 Difetti di stabilità***

---

## Unità Tecnologica: 02.15

### Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.15.01 Cella solare

---

° 02.15.02 Inverter

---

° 02.15.03 Quadro elettrico

---

° 02.15.04 Strutture di sostegno

---

° 02.15.05 Quadri elettrici

---

° 02.15.06 Dispositivo di generatore

---

° 02.15.07 Dispositivo di interfaccia

---

° 02.15.08 Dispositivo generale

---

° 02.15.09 Scaricatori di sovratensione

---

## Elemento Manutenibile: 02.15.01

### Cella solare

<b>Unità Tecnologica: 02.15</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);

- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.15.01.A01 Anomalie rivestimento***

---

***02.15.01.A02 Deposito superficiale***

---

***02.15.01.A03 Difetti di serraggio morsetti***

---

***02.15.01.A04 Difetti di fissaggio***

---

***02.15.01.A05 Difetti di tenuta***

---

***02.15.01.A06 Incrostazioni***

---

***02.15.01.A07 Infiltrazioni***

---

***02.15.01.A08 Patina biologica***

---

## Elemento Manutenibile: 02.15.02

# Inverter

**Unità Tecnologica: 02.15**

**Impianto fotovoltaico**

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

## **Modalità di uso corretto:**

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze dell'inverter deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### ***02.15.02.A01 Anomalie dei fusibili***

### ***02.15.02.A02 Anomalie delle spie di segnalazione***

### ***02.15.02.A03 Difetti agli interruttori***

### ***02.15.02.A04 Emissioni elettromagnetiche***

### ***02.15.02.A05 Infiltrazioni***

### ***02.15.02.A06 Scariche atmosferiche***

### ***02.15.02.A07 Sovratensioni***

## **Elemento Manutenibile: 02.15.03**

# Quadro elettrico

**Unità Tecnologica: 02.15****Impianto fotovoltaico**

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

***Modalità di uso corretto:***

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

***ANOMALIE RISCONTRABILI******02.15.03.A01 Anomalie dei contattori******02.15.03.A02 Anomalie dei fusibili******02.15.03.A03 Anomalie dei magnetotermici******02.15.03.A04 Anomalie dei relè******02.15.03.A05 Anomalie delle spie di segnalazione******02.15.03.A06 Depositi di materiale******02.15.03.A07 Difetti agli interruttori******02.15.03.A08 Difetti di taratura******02.15.03.A09 Difetti di tenuta serraggi******02.15.03.A10 Surriscaldamento*****Elemento Manutenibile: 02.15.04****Strutture di sostegno**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

### **Modalità di uso corretto:**

La struttura di sostegno deve essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e deve garantire la salvaguardia dell'intero apparato.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.15.04.A01 Corrosione**

### **02.15.04.A02 Deformazione**

### **02.15.04.A03 Difetti di montaggio**

### **02.15.04.A04 Difetti di serraggio**

### **02.15.04.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

## **Elemento Manutenibile: 02.15.05**

### **Quadri elettrici**

**Unità Tecnologica: 02.15**

**Impianto fotovoltaico**

I quadri elettrici a servizio di un impianto fotovoltaico possono essere di diverse tipologie:

- di campo;
- di parallelo;
- di protezione inverter e di interfaccia rete.

I quadri di campo vengono realizzati per il sezionamento e la protezione della sezione in corrente continua all'ingresso dell'inverter; sono costituiti da sezionatori con fusibili estraibili modulari e da scaricatori di tensione modulari. I quadri di campo adatti all'installazione di più stringhe in parallelo prevedono inoltre diodi di blocco, opportunamente dimensionati, con dissipatori e montaggio su isolatori. I quadri di parallelo si rendono necessari quando più stringhe devono essere canalizzate nello stesso ingresso del convertitore CC/CA; nella gran parte dei casi sono costituiti da sezionatori di manovra e all'occorrenza da interruttori magnetotermici opportunamente dimensionati. I quadri di protezione uscita inverter sono costituiti da uno o più interruttori magnetotermici (secondo il numero degli inverter) del tipo bipolari in sistemi monofase o quadripolari in sistemi trifase. Il quadro di interfaccia rete è necessario per convogliare le uscite dei quadri di protezione inverter su un'unica linea e da questa alla rete elettrica; generalmente è costituito da un interruttore magnetotermico (bipolare in sistemi monofase o quadripolare in sistemi trifase). Negli impianti fotovoltaici con un solo inverter il quadro uscita inverter e il quadro interfaccia rete possono diventare un unico apparecchio.

**Modalità di uso corretto:**

I quadri elettrici a servizio di un impianto fotovoltaico sono da preferirsi con un grado di protezione IP65 per una eventuale installazione esterna.

Il cablaggio deve essere realizzato con cavo opportunamente dimensionato in base all'impianto; deve essere completo di identificativo numerico e polarità e ogni componente (morsettiere, fili, apparecchiature ecc.) deve essere siglato in riferimento allo schema elettrico.

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

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.15.05.A01 Anomalie dei contattori****02.15.05.A02 Anomalie dei fusibili****02.15.05.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento****02.15.05.A04 Anomalie dei magnetotermici****02.15.05.A05 Anomalie dei relè****02.15.05.A06 Anomalie della resistenza****02.15.05.A07 Anomalie delle spie di segnalazione****02.15.05.A08 Anomalie dei termostati****02.15.05.A09 Depositi di materiale****02.15.05.A10 Difetti agli interruttori****Elemento Manutenibile: 02.15.06****Dispositivo di generatore****Unità Tecnologica: 02.15****Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza.

E' installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

**Modalità di uso corretto:**

Nel caso in cui l'impianto preveda l'installazione di un unico inverter il dispositivo di generatore può coincidere con il dispositivo generale.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.15.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari****02.15.06.A02 Anomalie delle molle****02.15.06.A03 Anomalie degli sganciatori****02.15.06.A04 Corti circuiti****02.15.06.A05 Difetti di funzionamento****02.15.06.A06 Difetti di taratura****02.15.06.A07 Disconnessione dell'alimentazione****02.15.06.A08 Surriscaldamento****Elemento Manutenibile: 02.15.07****Dispositivo di interfaccia****Unità Tecnologica: 02.15****Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

**Modalità di uso corretto:**

Il dispositivo di interfaccia deve soddisfare i requisiti dettati dalla norma CEI 64-8 in base alla potenza P complessiva dell'impianto ovvero:

- per valori di  $P \leq 20$  kW è possibile utilizzare i singoli dispositivi di interfaccia fino ad un massimo di 3 inverter;
- per valori di  $P > 20$  kW è necessario una ulteriore protezione di interfaccia esterna.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.15.07.A01 Anomalie della bobina***

---

***02.15.07.A02 Anomalie del circuito magnetico***

---

***02.15.07.A03 Anomalie dell'elettromagnete***

---

***02.15.07.A04 Anomalie della molla***

---

***02.15.07.A05 Anomalie delle viti serrafili***

---

***02.15.07.A06 Difetti dei passacavo***

---

***02.15.07.A07 Rumorosità***

---

## **Elemento Manutenibile: 02.15.08**

### **Dispositivo generale**

<b>Unità Tecnologica: 02.15</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Non rimuovere la targhetta di identificazione dalla quale si devono evincere le informazioni tecniche necessarie per il servizio tecnico, la manutenzione e la successiva sostituzione dei pezzi.

Data la presenza di tensioni molto pericolose permettere solo a elettricisti qualificati l'installazione, la manutenzione e la riparazione del sezionatore.

I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali in vigore.

Installare il sezionatore in prossimità dell'inverter solare evitando di esporlo direttamente ai raggi solari. Nel caso debba essere installato all'esterno verificare il giusto grado di protezione che dovrebbe essere non inferiore a IP65.

Verificare la polarità di tutti i cavi prima del primo avvio: positivo connesso a positivo e negativo connesso a negativo.

Non usare mai il sezionatore ove vi sia rischio di esplosioni di gas o di polveri o dove vi siano materiali potenzialmente infiammabili.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.15.08.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

---

---

*02.15.08.A02 Anomalie delle molle*

---

*02.15.08.A03 Anomalie degli sganciatori*

---

*02.15.08.A04 Corto circuiti*

---

*02.15.08.A05 Difetti delle connessioni*

---

*02.15.08.A06 Difetti ai dispositivi di manovra*

---

*02.15.08.A07 Difetti di taratura*

---

*02.15.08.A08 Surriscaldamento*

---

## **Elemento Manutenibile: 02.15.09**

### **Scaricatori di sovratensione**

<b>Unità Tecnologica: 02.15</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'efficienza dello scaricatore viene segnalata sul fronte dell'apparecchio da una bandierina colorata: verde indica l'efficienza del dispositivo, rosso la sua sostituzione; è dotato di un contatto elettrico utilizzato per riportare a distanza la segnalazione di fine vita della cartuccia.

Lo scaricatore di sovratensione va scelto rispetto al tipo di sistema; infatti nei sistemi TT l'apparecchio va collegato tra fase e neutro e sul conduttore di terra con le opportune protezioni mentre nei sistemi IT e TN trifasi il collegamento dello scaricatore avviene sulle tre fasi.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

*02.15.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari*

---

*02.15.09.A02 Anomalie delle molle*

---

*02.15.09.A03 Anomalie degli sganciatori*

---

*02.15.09.A04 Difetti agli interruttori*

---

*02.15.09.A05 Difetti varistore*

---

*02.15.09.A06 Difetti spie di segnalazione*

---

# INDICE

<b>01 STRUTTURE DI FONDAZIONE</b>		<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Opere di fondazioni profonde		4
01.01.01	Micropali		5
01.02	Opere di fondazioni superficiali		7
01.02.01	Cordoli in c.a.		8
<b>02 OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO</b>		<b>pag.</b>	<b>9</b>
02.01	Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche		10
02.01.01	Pacchetti stradali		11
02.02	Rivestimenti esterni		12
02.02.01	Intonaco		13
02.02.02	Rivestimenti in laterizio		15
02.03	Strutture in elevazione in acciaio		17
02.03.01	Pilastrini		18
02.04	Trattamenti protettivi		19
02.04.01	Verniciatura delle carpenterie metalliche		20
02.05	Barriere antirumore		22
02.05.01	Barriere trasparenti con struttura in acciaio		23
02.05.02	Pannelli metallici		23
02.06	Impianto di smaltimento acque reflue		25
02.06.01	Tubazioni		26
02.06.02	Pozzetti e caditoie		26
02.07	Aree a verde		28
02.07.01	Substrato di coltivazione		29
02.07.02	Ammendanti, correttivi e fitofarmaci		29
02.07.03	Fertilizzanti		29
02.07.04	Altre piante		30
02.07.05	Tappeti erbosi		31
02.07.06	Sementi		31
02.07.07	Irrigatori statici		32
02.07.08	Tubi in polietilene		32
02.07.09	Programmatori elettronici		33
02.08	Arredo urbano		35
02.08.01	Cestini portarifiuti in lamiera zincata		36
02.08.02	Sedute con portabiciclette integrato		36
02.09	Aree pedonali e marciapiedi		38
02.09.01	Segnaletica		39
02.09.02	Sistema di illuminazione pedonale		39
02.10	Segnaletica stradale verticale		41
02.10.01	Cartelli segnaletici		42
02.10.02	Sostegni, supporti e accessori vari		42
02.11	Segnaletica stradale orizzontale		44
02.11.01	Strisce longitudinali		45
02.11.02	Strisce trasversali		45
02.11.03	Frecce direzionali		46
02.11.04	Iscrizioni e simboli		46
02.11.05	Attraversamenti pedonali		47
02.11.06	Attraversamenti ciclabili		47
02.11.07	Isole di traffico		48
02.11.08	Altri segnali		49

---

02.12	Impianto elettrico	50
02.12.01	Quadri di bassa tensione	51
02.12.02	Canalizzazioni in PVC	51
02.12.03	Prese e spine	52
02.13	Impianto di messa a terra	54
02.13.01	Conduttori di protezione	55
02.13.02	Sistema di dispersione	55
02.13.03	Sistema di equipotenzializzazione	56
02.14	Impianto di illuminazione	58
02.14.01	Lampade a LED	59
02.14.02	Pali in acciaio	59
02.15	Impianto fotovoltaico	61
02.15.01	Cella solare	62
02.15.02	Inverter	62
02.15.03	Quadro elettrico	63
02.15.04	Strutture di sostegno	64
02.15.05	Quadri elettrici	65
02.15.06	Dispositivo di generatore	66
02.15.07	Dispositivo di interfaccia	67
02.15.08	Dispositivo generale	68
02.15.09	Scaricatori di sovratensione	69

**IL TECNICO**  
Ingegnere Tommaso Tassi



ingegneria

La Spezia

La Spezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

# **MANUALE DI MANUTENZIONE**

**OGGETTO:** Riqualificazione funzionale architettonica dell'interfaccia porto città della Spezia  
Intervento di protezione antifonica e relativo inserimento ambientale e paesaggistico  
lungo viale San Bartolomeo

**COMMITTENTE:** Autorità portuale della Spezia

viale San Bartolomeo, La Spezia (SP), 07/07/2017

**IL TECNICO**  
Ingegnere Tommaso Tassi

---

<b>Comune di:</b>	La Spezia
<b>Provincia di:</b>	La Spezia
<b>Oggetto:</b>	Riqualificazione funzionale architettonica dell'interfaccia porto città della Spezia Intervento di protezione antifonica e relativo inserimento ambientale e paesaggistico lungo viale San Bartolomeo

Il progetto prevede la realizzazione di protezioni antifoniche aventi finalità di riduzione dell'impatto acustico dovuto alle attività commerciali portuali del porto di La Spezia (SP) e di riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica in due ambiti progettuali omogenei; tali ambiti risultano così suddivisi:

- Ambito progettuale n°1: si prevede l'installazione di una protezione antifonica avente la finalità di mitigare il rumore prodotto dall'esercizio dell'attuale impianto ferroviario e la contestuale riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica del tratto marginale sud di Viale San Bartolomeo, compreso tra via San Cipriano e via Giulio della Torre. La nuova protezione antifonica (intervento denominato 1A) si estenderà per uno sviluppo complessivo di circa 732 metri. Sempre in questo specifico ambito ricade un'ulteriore intervento di protezione antifonica dello sviluppo lineare di ulteriori circa 135 metri (intervento denominato 1B).
- Ambito progettuale n°2: si prevede la realizzazione di una protezione antifonica in grado di confinare il rumore emesso dagli autocarri gommati per il trasporto dei container da e per l'area del porto, impegnati nel percorrere il tratto di rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea.

### ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 STRUTTURE DI FONDAZIONE

---

° 02 OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

---

## Corpo d'Opera: 01

# STRUTTURE DI FONDAZIONE

### DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto prevede la realizzazione di protezioni antifoniche aventi finalità di riduzione dell'impatto acustico dovuto alle attività commerciali portuali e di riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica in due ambiti progettuali omogenei; tali ambiti risultano così suddivisi:

- Ambito progettuale n°1: si prevede l'installazione di una protezione antifonica avente la finalità di mitigare il rumore prodotto dall'esercizio dell'attuale impianto ferroviario e la contestuale riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica del tratto marginale sud di Viale San Bartolomeo, compreso tra via San Cipriano e via Giulio della Torre. La nuova protezione antifonica (intervento denominato 1A) si estenderà per uno sviluppo complessivo di circa 732 metri. Sempre in questo specifico ambito ricade un'ulteriore intervento di protezione antifonica dello sviluppo lineare di ulteriori circa 135 metri (intervento denominato 1B).
- Ambito progettuale n°2: si prevede la realizzazione di una protezione antifonica in grado di confinare il rumore emesso dagli autocarri gommati per il trasporto dei container da e per l'area del porto, impegnati nel percorrere il tratto di rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea.

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DELLE OPERE STRUTTURALI:

#### CALCESTRUZZO

##### PARTI NUOVE

- classe CIs	C20/25
- Rck (N/mm <sup>2</sup> )	25
- fck (N/mm <sup>2</sup> )	20
- fcm = fck+8 (N/mm <sup>2</sup> )	28
- fctm (N/mm <sup>2</sup> )	2.2
- fcfm (N/mm <sup>2</sup> )	2.7
- fctm,5% (N/mm <sup>2</sup> )	1.5
- fctm,95% (N/mm <sup>2</sup> )	2.9
- Ecm (N/mm <sup>2</sup> )	29962

#### ACCIAIO B450C

##### PARTI NUOVE

- f <sub>y</sub>	450 N/mm <sup>2</sup>
- f <sub>t</sub>	540 N/mm <sup>2</sup>
- f <sub>t</sub>	540 N/mm <sup>2</sup>
- s	1.15

#### ACCIAIO DA CARPENTERIA S355J0

##### UNI EN 10025-2

- tensione di rottura a trazione	510 N/mm <sup>2</sup>
- tensione di snervamento	355 N/mm <sup>2</sup>

#### BULLONERIA

- Classe vite superiore	Materiale: UNI EN ISO 898-1:2001 Riferimento: UNI EN ISO 14399:2005 par. 3 e 4	8.8 o
- tensione a snervamento		f <sub>y</sub> ,b
649 N/mm <sup>2</sup>		
- tensione a rottura		f <sub>t</sub> ,b 800
N/mm <sup>2</sup>		

### Unità Tecnologiche:

° 01.01 Opere di fondazioni profonde

° 01.02 Opere di fondazioni superficiali

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di fondazioni profonde

### DEFINIZIONE GENERALE

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

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

### **01.01.R01 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Attenersi a quanto indicato nelle relazioni di calcolo delle strutture e nei relativi elaborati grafici.

### **01.01.R02 Resistenza agli agenti aggressivi**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Le opere di fondazioni dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 23.9.2005 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

Attenersi a quanto indicato nelle relazioni di calcolo delle strutture e nei relativi elaborati grafici.

## **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 01.01.01 Micropali

# Elemento Manutenibile: 01.01.01

## Micropali

**Unità Tecnologica: 01.01****Opere di fondazioni profonde**

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

Vengono posti in opera dei micropali a lenta infissione al fine di realizzare un consolidamento strutturale del muro esistente.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.01.A01 Cedimenti***

#### ***01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti***

#### ***01.01.01.A03 Distacchi murari***

#### ***01.01.01.A04 Distacco***

#### ***01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura***

#### ***01.01.01.A06 Fessurazioni***

#### ***01.01.01.A07 Lesioni***

#### ***01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato***

#### ***01.01.01.A09 Penetrazione di umidità***

#### ***01.01.01.A10 Rigonfiamento***

#### ***01.01.01.A11 Umidità***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### **01.01.01.C01 Controllo struttura**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Lesioni;* 6) *Non perpendicolarità del fabbricato;* 7) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.01.01.I01 Interventi sulle strutture**

---

**Cadenza:** quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 01.02

### Opere di fondazioni superficiali

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

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

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

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

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

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **01.02.R01 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.

#### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 01.02.01 Cordoli in c.a.

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

### Cordoli in c.a.

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
---

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

Vengono realizzati in seguito alla parziale demolizione del muro esistente per regolarizzarne la sommità e permettere un adeguato ancoraggio della struttura portante metallica delle nuove barriere di progetto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.02.01.A01 Cedimenti***

***01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti***

***01.02.01.A03 Distacchi murari***

***01.02.01.A04 Distacco***

***01.02.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura***

***01.02.01.A06 Fessurazioni***

***01.02.01.A07 Lesioni***

***01.02.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato***

***01.02.01.A09 Penetrazione di umidità***

***01.02.01.A10 Rigonfiamento***

***01.02.01.A11 Umidità***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

***01.02.01.C01 Controllo struttura***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

---

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Distacchi murari*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Lesioni*; 5) *Non perpendicolarità del fabbricato*; 6) *Penetrazione di umidità*; 7) *Deformazioni e spostamenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***01.02.01.I01 Interventi sulle strutture***

---

***Cadenza: quando occorre***

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Corpo d'Opera: 02

# OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

### DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto prevede la realizzazione di protezioni antifoniche aventi finalità di riduzione dell'impatto acustico dovuto alle attività commerciali portuali e di riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica in due ambiti progettuali omogenei; tali ambiti risultano così suddivisi:

- Ambito progettuale n°1: si prevede l'installazione di una protezione antifonica avente la finalità di mitigare il rumore prodotto dall'esercizio dell'attuale impianto ferroviario e la contestuale riqualificazione funzionale, architettonica e paesaggistica del tratto marginale sud di Viale San Bartolomeo, compreso tra via San Cipriano e via Giulio della Torre. La nuova protezione antifonica (intervento denominato 1A) si estenderà per uno sviluppo complessivo di circa 732 metri. Sempre in questo specifico ambito ricade un'ulteriore intervento di protezione antifonica dello sviluppo lineare di ulteriori circa 135 metri (intervento denominato 1B).
- Ambito progettuale n°2: si prevede la realizzazione di una protezione antifonica in grado di confinare il rumore emesso dagli autocarri gommati per il trasporto dei container da e per l'area del porto, impegnati nel percorrere il tratto di rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 02.01 Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche

---

° 02.02 Rivestimenti esterni

---

° 02.03 Strutture in elevazione in acciaio

---

° 02.04 Trattamenti protettivi

---

° 02.05 Barriere antirumore

---

° 02.06 Impianto di smaltimento acque reflue

---

° 02.07 Aree a verde

---

° 02.08 Arredo urbano

---

° 02.09 Aree pedonali e marciapiedi

---

° 02.10 Segnaletica stradale verticale

---

° 02.11 Segnaletica stradale orizzontale

---

° 02.12 Impianto elettrico

---

° 02.13 Impianto di messa a terra

---

° 02.14 Impianto di illuminazione

---

° 02.15 Impianto fotovoltaico

---

## Unità Tecnologica: 02.01

# Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche

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, i cigli, le cunette, canalette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.01.R01 Accessibilità

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

#### **Prestazioni:**

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

I tipi di strade possono essere distinti in:

- A (Autostrade extraurbane) con intervallo di velocità (km/h)  $90 < V_p \leq 140$ ;
- A (Autostrade urbane) con intervallo di velocità (km/h)  $80 < V_p \leq 140$ ;
- B (Strade extraurbane principali) con intervallo di velocità (km/h)  $70 < V_p \leq 120$ ;
- C (Strade extraurbane secondarie) con intervallo di velocità (km/h)  $60 < V_p \leq 100$ ;
- D (Strade urbane di scorrimento) con intervallo di velocità (km/h)  $50 < V_p \leq 80$ ;
- E (Strade urbane di quartiere) con intervallo di velocità (km/h)  $40 < V_p \leq 60$ ;
- F (Strade locali extraurbane) con intervallo di velocità (km/h)  $40 < V_p \leq 100$ ;
- F (Strade locali urbane) con intervallo di velocità (km/h)  $25 < V_p \leq 60$ .

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

Caratteristiche geometriche delle strade:

- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;
- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C,D,E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A,B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza  $\Rightarrow$  a 0,20 m;
- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A; 1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 m nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);
- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità  $\geq$  0,75 m nelle strade di tipo A, D, C, D e  $\geq$  0,50 m per le strade di tipo E e F;
- Cunette: devono avere una larghezza  $\geq$  0,80 m;
- Piazzole di soste: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;
- Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;
- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.

Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)

- Strade primarie

Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico

Larghezza corsie: 3,50 m

N. corsie per senso di marcia: 2 o più

Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere

Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m

Larghezza banchine: -

Larghezza minima marciapiedi: -

Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m

- Strade di scorrimento

Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile

Larghezza corsie: 3,25 m

N. corsie per senso di marcia: 2 o più

Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere

Larghezza corsia di emergenza: -

Larghezza banchine: 1,00 m

Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m

Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m

- Strade di quartiere

Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso

Larghezza corsie: 3,00 m

N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica

Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m

Larghezza corsia di emergenza: -

Larghezza banchine: 0,50 m

Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m

Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m

- Strade locali

Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso

Larghezza corsie: 2,75 m

N. corsie per senso di marcia: 1 o più

Larghezza minima spartitraffico centrale: -

Larghezza corsia di emergenza: -

Larghezza banchine: 0,50 m

Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m

Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00

---

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 02.01.01 Pacchetti stradali

---

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Pacchetti stradali

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche**

Nello specifico del progetto analizzato lo strato d'usura della rampa di raccordo con la viabilità sub-alvea viene sostituito con conglomerato bituminoso tipo ASPHALT RUBBER ad alte prestazioni fonoassorbenti.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **02.01.01.R01 Accessibilità**

**Classe di Requisiti:** Sicurezza d'uso

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.

**Prestazioni:**

La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quanto previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.

**Livello minimo della prestazione:**

Dimensioni minime:

- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.01.A01 Buche**

#### **02.01.01.A02 Cedimenti**

#### **02.01.01.A03 Sollevamento**

#### **02.01.01.A04 Usura manto stradale**

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.01.01.C01 Controllo carreggiata**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

- Requisiti da verificare: 1) Accessibilità.

- 
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche*; 2) *Cedimenti*; 3) *Sollevamento*; 4) *Usura manto stradale*.
  - Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.01.I01 Ripristino carreggiata***

---

***Cadenza: quando occorre***

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 02.02

### Rivestimenti esterni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurarli un aspetto uniforme ed ornamentale.

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **02.02.R01 Regolarità delle finiture**

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

**Prestazioni:**

Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

**Livello minimo della prestazione:**

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

##### **02.02.R02 Resistenza agli attacchi biologici**

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

**Prestazioni:**

I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

**Livello minimo della prestazione:**

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

Classe di rischio 1

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

Classe di rischio 2

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

Classe di rischio 3

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

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;

- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

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

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

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

---

### ***02.02.R03 Assenza di emissioni di sostanze nocive***

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

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

**Prestazioni:**

I materiali costituenti i rivestimenti 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>).

---

### ***02.02.R04 Resistenza agli agenti aggressivi***

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

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Prestazioni:**

I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

---

### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 02.02.01 Intonaco

° 02.02.02 Rivestimenti in laterizio

---

# Elemento Manutenibile: 02.02.01

## Intonaco

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Rivestimenti esterni</b>
-----------------------------

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

Nel progetto in questione viene realizzata una rasatura a protezione della parte di muro in c.a. esistente che viene mantenuta. La rasatura sarà realizzata con i seguenti prodotti:

- Kerabuild® Eco R2 Finish
- Rasobuild® Eco Top Fino
- rete Geo Grid 120 in fibra di basalto
- Kerakover Eco Acrilex Primer
- Kerakover Eco Acrilex Flex

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.02.01.A01 Alveolizzazione***

---

***02.02.01.A02 Attacco biologico***

---

***02.02.01.A03 Bolle d'aria***

---

***02.02.01.A04 Cavillature superficiali***

---

***02.02.01.A05 Crosta***

---

***02.02.01.A06 Decolorazione***

---

***02.02.01.A07 Deposito superficiale***

---

***02.02.01.A08 Disgregazione***

---

***02.02.01.A09 Distacco***

---

***02.02.01.A10 Efflorescenze***

---

**02.02.01.A11 Erosione superficiale**

---

**02.02.01.A12 Esfoliazione**

---

**02.02.01.A13 Fessurazioni**

---

**02.02.01.A14 Macchie e graffi**

---

**02.02.01.A15 Mancanza**

---

**02.02.01.A16 Patina biologica**

---

**02.02.01.A17 Penetrazione di umidità**

---

**02.02.01.A18 Pitting**

---

**02.02.01.A19 Polverizzazione**

---

**02.02.01.A20 Presenza di vegetazione**

---

**02.02.01.A21 Rigonfiamento**

---

**02.02.01.A22 Scheggiature**

---

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

**02.02.01.C01 Controllo funzionalità**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli attacchi biologici*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Disgregazione*; 2) *Distacco*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Mancanza*; 5) *Rigonfiamento*; 6) *Scheggiature*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

**02.02.01.C02 Controllo generale delle parti a vista**

---

**Cadenza:** *ogni 12 mesi*

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Efflorescenze*; 4) *Macchie e graffi*; 5) *Presenza di*

vegetazione.

- Ditte specializzate: *Muratore, Intonacatore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.02.01.I01 Pulizia delle superfici**

**Cadenza:** *quando occorre*

Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.02.01.I02 Sostituzione delle parti più soggette ad usura**

**Cadenza:** *quando occorre*

Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.

- Ditte specializzate: *Muratore, Intonacatore.*

## **Elemento Manutenibile: 02.02.02**

### **Rivestimenti in laterizio**

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Rivestimenti esterni**

I laterizi impiegati come elementi da rivestimento in vista dovranno essere esenti da difetti quali scagliature o alterazioni cromatiche. Essi possono assumere formati e spessori diversi a secondo del loro utilizzo. Possono essere con superficie liscia, scabra o sabbata ed avere colorazioni diverse. Importante per i rivestimenti in laterizio è la messa in opera. Particolare cura dovrà essere rivolta al regolare allineamento degli elementi, allo spessore dei giunti orizzontali e verticali che dovranno rispettare i requisiti di tenuta all'acqua e di resistenza al gelo. E' un tipo di rivestimento che garantisce eccellenti comportamenti nel tempo.

Nello specifico del progetto si prevede l'impiego del seguente prodotto: Fonoleca quadro

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.02.02.A01 Alveolizzazione**

### **02.02.02.A02 Cavillature superficiali**

### **02.02.02.A03 Crosta**

### **02.02.02.A04 Decolorazione**

---

*02.02.02.A05 Degrado dei giunti*

---

*02.02.02.A06 Deposito superficiale*

---

*02.02.02.A07 Disgregazione*

---

*02.02.02.A08 Distacco*

---

*02.02.02.A09 Efflorescenze*

---

*02.02.02.A10 Erosione superficiale*

---

*02.02.02.A11 Esfoliazione*

---

*02.02.02.A12 Fessurazioni*

---

*02.02.02.A13 Macchie e graffiti*

---

*02.02.02.A14 Mancanza*

---

*02.02.02.A15 Patina biologica*

---

*02.02.02.A16 Penetrazione di umidità*

---

*02.02.02.A17 Pitting*

---

*02.02.02.A18 Polverizzazione*

---

*02.02.02.A19 Presenza di vegetazione*

---

*02.02.02.A20 Rigonfiamento*

---

*02.02.02.A21 Scheggiature*

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

---

***02.02.02.C01 Controllo generale delle parti a vista***

---

***Cadenza: ogni 12 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 dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione;* 2) *Cavillature superficiali;* 3) *Crosta;* 4) *Decolorazione;* 5) *Deposito superficiale;* 6) *Disgregazione;* 7) *Distacco;* 8) *Efflorescenze;* 9) *Erosione superficiale;* 10) *Esfoliazione;* 11) *Fessurazioni;* 12) *Macchie e*

---

graffiti; 13) Mancanza; 14) Patina biologica; 15) Penetrazione di umidità; 16) Pitting; 17) Polverizzazione; 18) Presenza di vegetazione; 19) Rigonfiamento; 20) Scheggiature.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.02.02.I01 Pulizia delle superfici**

---

**Cadenza:** ogni 5 anni

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, mediante getti di acqua a pressione microsabbature.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **02.02.02.I02 Pulizia e reintegro giunti**

---

**Cadenza:** ogni 10 anni

Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale o con tecniche di rimozione dei depositi mediante getti di acqua a pressione. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **02.02.02.I03 Ripristino strati protettivi**

---

**Cadenza:** ogni 5 anni

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, qualora il tipo di elemento in laterizio lo preveda, con soluzioni chimiche appropriate antimacchia, antigraffiti che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **02.02.02.I04 Sostituzione elementi degradati**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 02.03

### Strutture in elevazione in acciaio

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **02.03.R01 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**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 D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

##### **02.03.R02 Resistenza agli agenti aggressivi**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 02.03.01 Pilastri

## Elemento Manutenibile: 02.03.01

### Pilastrì

**Unità Tecnologica: 02.03**

**Strutture in elevazione in acciaio**

I pilastrì in acciaio sono elementi strutturali verticali portanti, in genere profilati e/o profilati cavi, che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli, posizionate e collegate con piattì di fondazione e tirafondi. Sono generalmente trasportati in cantiere e montati mediante unioni (bullonature, chiodature, saldature, ecc.).

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.03.01.A01 Corrosione***

#### ***02.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti***

#### ***02.03.01.A03 Imbozzamento***

#### ***02.03.01.A04 Snervamento***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.03.01.C01 Controllo di deformazioni e/o spostamenti***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

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

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Resistenza agli agenti aggressivi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazioni e spostamenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.03.01.I01 Interventi sulle strutture***

***Cadenza: a guasto***

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 02.04

### Trattamenti protettivi

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **02.04.R01 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

**Prestazioni:**

I materiali costituenti i rivestimenti 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>).

##### **02.04.R02 Regolarità delle finiture**

**Classe di Requisiti:** Visivi

**Classe di Esigenza:** Aspetto

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

**Prestazioni:**

Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

**Livello minimo della prestazione:**

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

##### **02.04.R03 Resistenza agli agenti aggressivi**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Prestazioni:**

I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

### **02.04.R04 Resistenza agli attacchi biologici**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

#### **Prestazioni:**

I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

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

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

#### Classe di rischio 1

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

#### Classe di rischio 2

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

#### Classe di rischio 3

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

#### Classe di rischio 4;

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

#### Classe di rischio 5;

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

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

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

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 02.04.01 Verniciatura delle carpenterie metalliche

## Elemento Manutenibile: 02.04.01

### Verniciatura delle carpenterie metalliche

<b>Unità Tecnologica: 02.04</b>
<b>Trattamenti protettivi</b>

Nello specifico del progetto analizzato sono previsti due tipi di trattamenti per la protezione degli elementi metallici:

- Trattamento SEA SIDE
- Verniciatura 36 V

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

*02.04.01.A01 Alveolizzazione*

*02.04.01.A02 Bolle d'aria*

*02.04.01.A03 Cavillature superficiali*

*02.04.01.A04 Crosta*

*02.04.01.A05 Decolorazione*

*02.04.01.A06 Deposito superficiale*

*02.04.01.A07 Disgregazione*

*02.04.01.A08 Distacco*

*02.04.01.A09 Efflorescenze*

*02.04.01.A10 Erosione superficiale*

*02.04.01.A11 Esfoliazione*

*02.04.01.A12 Fessurazioni*

*02.04.01.A13 Macchie e graffiti*

*02.04.01.A14 Mancanza*

*02.04.01.A15 Patina biologica*

*02.04.01.A16 Penetrazione di umidità*

---

**02.04.01.A17 Pitting**

---

---

**02.04.01.A18 Polverizzazione**

---

---

**02.04.01.A19 Presenza di vegetazione**

---

---

**02.04.01.A20 Rigonfiamento**

---

---

**02.04.01.A21 Scheggiature**

---

---

**02.04.01.A22 Sfogliatura**

---

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

---

**02.04.01.C01 Controllo generale delle parti a vista**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sugli aggetti, cornicioni, davanzali, ecc.. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- Requisiti da verificare: 1) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza agli agenti aggressivi; 4) Resistenza agli attacchi biologici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Alveolizzazione; 2) Bolle d'aria; 3) Cavillature superficiali; 4) Crosta; 5) Decolorazione; 6) Deposito superficiale; 7) Disgregazione; 8) Distacco; 9) Efflorescenze; 10) Erosione superficiale; 11) Esfoliazione; 12) Fessurazioni; 13) Macchie e graffi; 14) Mancanza; 15) Patina biologica; 16) Penetrazione di umidità; 17) Pitting; 18) Polverizzazione; 19) Presenza di vegetazione; 20) Rigonfiamento; 21) Scheggiature; 22) Sfogliatura.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**02.04.01.I01 Ritinteggiatura e coloritura**

---

**Cadenza:** quando occorre

Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

---

**02.04.01.I02 Sostituzione elementi decorativi degradati**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Intonacatore.*

## Unità Tecnologica: 02.05

### Barriere antirumore

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

- barriere a pannello o artificiali;
- barriere a terrapieno o naturali.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.05.R01 Integrabilità**

**Classe di Requisiti:** *Di salvaguardia dell'ambiente*

**Classe di Esigenza:** *Salvaguardia ambiente*

Le barriere antirumore dovranno integrarsi con gli spazi circostanti

**Prestazioni:**

L'utilizzo di materiali distinti diversamente accoppiati tra di loro dovrà assicurare l'impatto visivo e relazionarsi con l'ambiente circostante.

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione di regolamenti urbanistici locali nonché dei capitolati di appalto di enti e società di disciplina stradale ed enti ferroviari.

#### **02.05.R02 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **02.05.R03 Resistenza agli agenti aggressivi**

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

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

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.05.01 Barriere trasparenti con struttura in acciaio

---

° 02.05.02 Pannelli metallici

---

## Elemento Manutenibile: 02.05.01

# Barriere trasparenti con struttura in acciaio

<b>Unità Tecnologica: 02.05</b>
<b>Barriere antirumore</b>

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

Nello specifico dell'opera analizzata, le barriere sono realizzate con lastre di vetro stratificato temprato/temprato di spessore 10+1,52(PVB)+10 mm con serigrafie, sottoposti a Heat Soak Test (HST) e trattamento autopulente/antigraffiti. La struttura di fissaggio è in acciaio.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.05.01.A01 Depositi superficiali***

#### ***02.05.01.A02 Frantumazione***

#### ***02.05.01.A03 Perdita di trasparenza***

#### ***02.05.01.A04 Riflessi ottici***

#### ***02.05.01.A05 Corrosione***

#### ***02.05.01.A06 Deformazioni***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.05.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Controllo

Controllo dello stato delle barriere e delle superfici in uso. Verifica del posizionamento in funzione di eventuali fenomeni di riflessi ottici. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi superficiali*; 2) *Frantumazione*; 3) *Perdita di trasparenza*; 4) *Riflessi ottici*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### ***02.05.01.C02 Verifica strumentale***

***Cadenza:*** ogni anno

***Tipologia:*** Verifica

Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **02.05.01.C03 Controllo di deformazioni**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Controllare eventuali deformazioni dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Resistenza agli agenti aggressivi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.05.01.I01 Pulizia**

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Pulizia e rimozione di eventuali macchie e depositi lungo le superfici in uso mediante l'uso di prodotti detergenti ed attrezzatura idonea.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.05.01.I02 Sostituzione**

**Cadenza:** *quando occorre*

Sostituzione di eventuali lastre danneggiate da urti di origine esterna o altre cause, con altri elementi di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.05.01.I03 Interventi sulle strutture**

**Cadenza:** *a guasto*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Elemento Manutenibile: 02.05.02**

### **Pannelli metallici**

**Unità Tecnologica: 02.05**

**Barriere antirumore**

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

Il progetto prevede:

- Pannelli fonoassorbenti in lega di alluminio del tipo 5754 particolarmente resistente agli ambienti marini;
- Lamiere architettoniche in alluminio, forate con processo di stiratura;
- Coibente in fibra di poliestere riciclato e riciclabile ad alte prestazioni fonoassorbenti.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.05.02.A01 Alterazione cromatica***

---

### ***02.05.02.A02 Assorbimento eccessivo di acqua***

---

### ***02.05.02.A03 Corrosione***

---

### ***02.05.02.A04 Instabilità dei montanti***

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.05.02.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Controllo

Controllo dello stato delle barriere e degli elementi in uso. Verificare l'assenza di acqua di ristagno all'interno del materiale isolante. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Assorbimento eccessivo di acqua*; 3) *Corrosione*; 4) *Instabilità dei montanti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***02.05.02.C02 Verifica strumentale***

---

***Cadenza:*** ogni anno

***Tipologia:*** Verifica

Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.05.02.I01 Ripristino***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

## Unità Tecnologica: 02.06

### Impianto di smaltimento acque reflue

---

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorrere 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.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.06.01 Tubazioni

---

° 02.06.02 Pozzetti e caditoie

---

# Elemento Manutenibile: 02.06.01

## Tubazioni

**Unità Tecnologica: 02.06**

**Impianto di smaltimento acque reflue**

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

Le tubazioni possono essere in cls semplice o armato, in PVC, in polietilene.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **02.06.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

La portata deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

**Livello minimo della prestazione:**

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \times i \times A$$

dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.06.01.A01 Accumulo di grasso**

#### **02.06.01.A02 Corrosione**

#### **02.06.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

#### **02.06.01.A04 Erosione**

#### **02.06.01.A05 Incrostazioni**

#### **02.06.01.A06 Odori sgradevoli**

#### **02.06.01.A07 Penetrazione di radici**

---

**02.06.01.A08 Sedimentazione**

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.06.01.C01 Controllo della manovrabilità valvole**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**02.06.01.C02 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**02.06.01.C03 Controllo tenuta**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.06.01.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

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

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**Elemento Manutenibile: 02.06.02**

Pozzetti e caditoie

**Unità Tecnologica: 02.06**

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

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **02.06.02.R01 (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 autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

### **02.06.02.R02 (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).

### **02.06.02.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli**

**Classe di Requisiti:** *Olfattivi*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

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

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti non devono produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli durante il loro ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **02.06.02.R04 Pulibilità**

**Classe di Requisiti:** *Di manutenibilità*

**Classe di Esigenza: Gestione**

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

**Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili 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.

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

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

**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.

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

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

**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).

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.06.02.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

---

**02.06.02.A02 Difetti dei chiusini**

---

**02.06.02.A03 Erosione**

---

**02.06.02.A04 Intasamento**

---

**02.06.02.A05 Odori sgradevoli**

---

**02.06.02.A06 Sedimentazione**

---

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.06.02.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Assenza della emissione di odori sgradevoli; 3) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei chiusini; 2) Intasamento.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.06.02.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 02.07

### Aree a verde

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

Nello specifico dell'opera analizzata la progettazione delle opere a verde consiste nella realizzazione del verde verticale presente sul lato della barriera antirumore rivolto verso il centro urbano.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.07.R01 Integrazione degli spazi**

**Classe di Requisiti:** *Adattabilità degli spazi*

**Classe di Esigenza:** *Fruibilità*

Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.

#### **Prestazioni:**

La distribuzione e la piantumazione di prati, piante, siepi, alberi, arbusti, ecc. deve essere tale da integrarsi con gli spazi in ambito urbano ed extraurbano.

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

- Si devono prevedere almeno 9 m<sup>2</sup>/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;
- Le superfici permeabili ( percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m<sup>2</sup>.

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

- ° 02.07.01 Substrato di coltivazione
- ° 02.07.02 Ammendanti, correttivi e fitofarmaci
- ° 02.07.03 Fertilizzanti
- ° 02.07.04 Altre piante
- ° 02.07.05 Tappeti erbosi
- ° 02.07.06 Sementi
- ° 02.07.07 Irrigatori statici
- ° 02.07.08 Tubi in polietilene
- ° 02.07.09 Programmatori elettronici

## Elemento Manutenibile: 02.07.01

### Substrato di coltivazione

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Si tratta di materiali di origine minerale e/o vegetale impiegati singolarmente o miscelati secondo adeguate proporzioni in funzione degli impieghi e delle qualità vegetali. Particolari substrati sono rappresentati da: compost, terriccio di letame e torba.

Nel progetto in questione si tratta del substrato organico di coltivazione in sfagno vegetale presente all'interno degli elementi scatolari "Greenbox®" per il contenimento dei vegetali della parete verde verticale.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.07.01.A01 Presenza di agenti patogeni***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.07.01.C01 Analisi composizione***

***Cadenza: quando occorre***

***Tipologia: Analisi***

Analisi delle composizioni e qualità del prodotto previa verifica di assenza di agenti patogeni e/o sostanze tossiche.

- Anomalie riscontrabili: *1) Presenza di agenti patogeni.*
- Ditte specializzate: *Analisti di laboratorio.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.07.01.I01 Miscelazione prodotti***

***Cadenza: quando occorre***

Miscelazione dei prodotti (minerali, vegetali, compost, ecc.) secondo adeguate proporzioni in funzione degli impieghi e delle qualità vegetali da trattare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

## Elemento Manutenibile: 02.07.02

### Ammendanti, correttivi e fitofarmaci

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Si tratta di prodotti utilizzati: per migliorare le caratteristiche dei terreni (ammendanti), per migliorare le reazioni dei terreni (correttivi), ad uso insetticida, diserbante, ecc. (fitofarmaci).

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.07.02.A01 Alterazione della composizione***

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.07.02.C01 Controllo prodotto***

***Cadenza: quando occorre***

***Tipologia: Controllo***

Controllo delle indicazioni riportate circa la composizione del prodotto, la provenienza, la classe di tossicità, la data di confezionamento e di scadenza.

- Anomalie riscontrabili: *1) Alterazione della composizione.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.07.02.I01 Etichettatura***

***Cadenza: quando occorre***

Etichettatura e differenziazione dei diversi prodotti a secondo dell'uso e delle date di scadenza.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Giardiniere.*

## **Elemento Manutenibile: 02.07.03**

### **Fertilizzanti**

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Possono essere di origine minerale, vegetale, ecc.. Essi vengono impiegati per migliorare la qualità del terreno di coltivazione nonché delle specie e/o qualità vegetali in uso.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.07.03.A01 Inefficacia della composizione***

### ***02.07.03.A02 Uso eccessivo***

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.07.03.C01 Controllo prodotto**

**Cadenza:** *quando occorre*

**Tipologia:** *Controllo*

Controllo delle indicazioni riportate circa la composizione del prodotto, le date di confezionamento e di scadenza.

- Anomalie riscontrabili: *1) Inefficacia della composizione.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.07.03.I01 Etichettatura**

**Cadenza:** *quando occorre*

Etichettatura e differenziazione dei diversi prodotti a secondo dell'uso e delle date di scadenza.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

## **Elemento Manutenibile: 02.07.04**

### **Altre piante**

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

Sotto a questa denominazione vengono raggruppate le seguenti piante: acquatiche, palustri, erbacee annuali, biennali, perenni, bulbose, rizomatose, tuberose, tappezzanti, rampicanti, ricadenti e sarmentose.

Nel progetto in questione si tratta delle piante che vengono messe a dimora nei pannelli modulari scatolari della parete verde verticale. Per il tipo di piante si rimanda alle specifiche indicate nel progetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.04.A01 Crescita confusa**

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

### **02.07.04.A03 Presenza di insetti**

### **02.07.04.A04 Terreno arido**

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.07.04.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

**Tipologia:** *Aggiornamento*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite e al fine di monitorare l'andamento dello sviluppo vegetativo (es. crescita uniforme).

- Requisiti da verificare: *1) Integrazione degli spazi.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Crescita confusa; 2) Terreno arido.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### **02.07.04.C02 Controllo malattie**

---

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

**Tipologia:** *Aggiornamento*

Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: *1) Malattie a carico delle piante; 2) Presenza di insetti.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **02.07.04.I02 Innaffiaggio**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.07.04.I01 Concimazione piante**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### **02.07.04.I03 Potatura piante**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

#### **02.07.04.I04 Trattamenti antiparassitari**

**Cadenza:** *quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Elemento Manutenibile: 02.07.05**

### **Tappeti erbosi**

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Essi vengono utilizzati per la sistemazione a prato di superfici dove è richiesto un rapido inerbimento. Possono essere del tipo a tappeti erbosi o in strisce a zolle. Le qualità variano a seconda delle specie prative di provenienza: cotica naturale, miscugli di graminacee e leguminose, ecc..

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

#### **02.07.05.A02 Prato diradato**

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.07.05.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** *ogni mese*

**Tipologia:** *Aggiornamento*

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

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

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.07.05.I01 Fertilizzazione**

**Cadenza: ogni settimana**

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

**02.07.05.I02 Innaffiaggio****Cadenza: ogni settimana**

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

**02.07.05.I03 Pulizia****Cadenza: ogni settimana**

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

- Ditte specializzate: *Generico.*

**02.07.05.I04 Ripristino tappeti****Cadenza: quando occorre**

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

**02.07.05.I05 Taglio****Cadenza: ogni mese**

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

**Elemento Manutenibile: 02.07.06****Sementi**

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

Le sementi rappresentano le molteplici varietà ed essenze del materiale vegetale vivo utilizzabile sotto forma di semi.

**ANOMALIE RISCOINTRABILI****02.07.06.A01 Assenza di etichettatura**

**02.07.06.A02 Prodotto scaduto****CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.07.06.C01 Controllo prodotto****Cadenza:** *quando occorre***Tipologia:** *Controllo*

Controllo delle indicazioni riportate circa l'utilizzo delle sementi e le caratteristiche (grado di purezza, germinabilità, ecc.) dei prodotti.

- Anomalie riscontrabili: *1) Assenza di etichettatura; 2) Prodotto scaduto.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.07.06.I01 Etichettatura****Cadenza:** *quando occorre*

Etichettatura e differenziazione delle diverse sementi, a secondo dell'uso, per tipologia, stagione e delle date di scadenza.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

**Elemento Manutenibile: 02.07.07****Irrigatori statici****Unità Tecnologica: 02.07****Aree a verde**

Gli irrigatori sono dei dispositivi dell'impianto di irrigazione che consentono di innaffiare le aree a verde. Tali dispositivi sono detti statici poiché dirigono il getto di acqua solo in una direzione a differenza degli irrigatori dinamici che consentono l'innaffiamento in più direzioni.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****02.07.07.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi****Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso***Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli irrigatori devono essere in grado di garantire durante il funzionamento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Prestazioni:**

Le prestazioni e quindi la portata esse devono essere verificate in sede di collaudo e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori della portata variano in funzione del diametro delle tubazioni e degli ugelli degli irrigatori.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.07.07.A01 Anomalie delle guarnizioni***

---

### ***02.07.07.A02 Anomalie delle molle***

---

### ***02.07.07.A03 Difetti di connessione***

---

### ***02.07.07.A04 Difetti delle frizioni***

---

### ***02.07.07.A05 Difetti delle valvole***

---

### ***02.07.07.A06 Ostruzioni***

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.07.07.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Aggiornamento

Verificare la corretta posizione degli irrigatori controllando che non vi siano ostacoli che impediscono il getto dell'acqua. Verificare la tenuta delle valvole e la funzionalità delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Ostruzioni;* 2) *Difetti di connessione;* 3) *Anomalie delle molle;* 4) *Anomalie delle guarnizioni;* 5) *Difetti delle frizioni;* 6) *Difetti delle valvole.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.07.07.I01 Pulizia***

---

***Cadenza:*** ogni mese

Eeguire la pulizia degli irrigatori da tutti i materiali di risulta che impediscono il regolare getto dell'acqua.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### ***02.07.07.I02 Sostituzione irrigatori***

---

***Cadenza:*** ogni 15 anni

Eeguire la sostituzione degli irrigatori con altri dello stesso tipo e modello.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

# **|Elemento Manutenibile: 02.07.08**

# Tubi in polietilene

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **02.07.08.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

**Prestazioni:**

Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

### **02.07.08.R02 Regolarità delle finiture**

**Classe di Requisiti:** *Adattabilità delle finiture*

**Classe di Esigenza:** *Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Prestazioni:**

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono 5 mm per le lunghezze, 0,05 mm per le dimensioni dei diametri e 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.08.A01 Alterazioni cromatiche**

### **02.07.08.A02 Deformazione**

### **02.07.08.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

### **02.07.08.A04 Errori di pendenza**

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.08.C01 Controllo generale tubazioni

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

-tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità de sostegni dei tubi; -presenza di acqua di condensa; -coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Errori di pendenza; 4) Deformazione.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.08.I01 Pulizia

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 02.07.09

### Programmatori elettronici

<b>Unità Tecnologica: 02.07</b>
<b>Aree a verde</b>

I programmatori elettronici consentono di realizzare l'innaffiamento delle aiuole, dei prati o in genere di spazi verdi. Tali dispositivi consentono di distribuire l'acqua a tutti gli irrigatori ad essi collegati. Generalmente i programmatori sono alimentati da una tensione a 220 V e con una tensione di uscita di 24V che consente di impostare il tempo di irrigazione che può variare da settore a settore essendo gestiti da un software specifico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.07.09.R01 Isolamento elettrico

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I programmatori devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

## ***ANOMALIE RICONTRABILI***

---

### ***02.07.09.A01 Anomalie della batteria***

---

### ***02.07.09.A02 Anomalie del software***

---

### ***02.07.09.A03 Anomalie del trasformatore***

---

### ***02.07.09.A04 Difetti agli interruttori***

---

### ***02.07.09.A05 Surriscaldamento***

---

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.07.09.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare che il software sia rispondente alle esigenze progettuali effettuando una serie di apertura e chiusura dei dispositivi.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del trasformatore*; 2) *Difetti agli interruttori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***02.07.09.C02 Verifica interruttori***

---

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Ispezione a vista

Verificare l'efficienza degli interruttori.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Giardiniere*.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.07.09.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti***

---

***Cadenza:*** ogni 2 mesi

Lubrificare con vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***02.07.09.I02 Registrazione***

---

***Cadenza:*** quando occorre

---

Eseguire un aggiornamento del software di gestione del programmatore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***02.07.09.I03 Ricarica batteria***

---

***Cadenza: quando occorre***

Effettuare la ricarica della batteria di alimentazione secondaria.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Unità Tecnologica: 02.08

### Arredo urbano

Si tratta di attrezzature utilizzate nella sistemazione degli spazi pubblici. Esse devono relazionarsi con gli spazi creando ambienti confortevoli e gradevoli sotto i diversi profili. Negli arredi urbani va controllato periodicamente l'integrità degli elementi e della loro funzionalità anche in rapporto ad attività di pubblico esercizio.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.08.01 Cestini portarifiuti in lamiera zincata

---

° 02.08.02 Sedute con portabiciclette integrato

---

## Elemento Manutenibile: 02.08.01

### Cestini portarifiuti in lamiera zincata

<b>Unità Tecnologica: 02.08</b>
<b>Arredo urbano</b>

Si tratta di elementi con funzione di raccolta e deposito rifiuti. I cestini portarifiuti possono essere di forma, dimensioni e materiali diversi. Sono realizzati in lamiera zincata e verniciata, accoppiati spesso ad altri materiali (cemento, PVC, ecc.). Possono essere fissati su pali o a parete e sono provvisti di dispositivo meccanico di chiusura nonché di fori per l'aerazione e di eventuali scarichi di acqua. La capacità di immagazzinamento viene espressa in litri. All'interno dei cestini viene generalmente alloggiato un sacchetto di plastica, in cestelli estraibili, per il convogliamento dei rifiuti e per la loro facile rimozione.

Il cestino porta rifiuti è previsto in struttura metallica in lamiera tipo Sendzimir, provvisto di coperchio. La struttura è fissata a terra mediante idonei tasselli. Le parti metalliche sono previste verniciate a polveri poliesteri e la viteria è prevista in acciaio inox. Capacità del cestino pari a 50 l.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.08.01.A01 Deposito superficiale**

#### **02.08.01.A02 Instabilità ancoraggi**

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.08.01.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllare l'integrità dei manufatti e dei sistemi di sostegno. Verificare la funzionalità dei sistemi di apertura-chiusura se previsti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità ancoraggi*; 2) *Deposito superficiale*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.08.01.I01 Pulizia**

**Cadenza:** ogni mese

Pulizia e rimozione di macchie e depositi lungo le superfici esposte e disinfezione delle aree annesse mediante l'impiego di prodotti idonei.

- Ditte specializzate: *Generico*.

#### **02.08.01.I02 Ripristino sostegni**

**Cadenza:** quando occorre

Ripristino dei sostegni e/o dei sistemi di aggancio mediante l'integrazione e/o la sostituzione di elementi usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.08.02

### Sedute con portabiciclette integrato

<b>Unità Tecnologica: 02.08</b>
<b>Arredo urbano</b>

Si tratta di elementi di seduta, con o senza schienali, singoli o accoppiati ad altri manufatti (muretti, recinzioni, fioriere, ecc.) per adagiarsi in prossimità di spazi o aree attrezzate. Le tipologie, le dimensioni, i materiali, ecc. variano a secondo dei manufatti di origine e/o comunque dei diversi prodotti presenti sul mercato.

La seduta è formata da n. 3 profili a ponte in tubo d'acciaio, intervallati da altri due elementi tubolari, collegati da distanziali in tubo d'acciaio inox. Lo spazio tra i profili è utilizzabile come porta biciclette. L'elemento è completo di barra filettata da cementare direttamente al suolo.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***02.08.02.A01 Alterazione cromatica***

***02.08.02.A02 Deposito superficiale***

***02.08.02.A03 Macchie e graffiti***

***02.08.02.A04 Scheggiature***

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

***02.08.02.C01 Controllo integrità***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo periodico dell'integrità delle parti costituenti le panchine e ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.

- Anomalie riscontrabili: *1) Scheggiature; 2) Alterazione cromatica; 3) Deposito superficiale; 4) Macchie e graffiti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

***02.08.02.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni settimana***

Pulizia accurata delle panchine con prodotti specifici e idonei al tipo di materiale e/o comunque degli accessori annessi.

- Ditte specializzate: *Generico*.

***02.08.02.I02 Ripristino ancoraggi***

---

***Cadenza: a guasto***

Ripristino degli ancoraggi al suolo (se previsti) e riposizionamento degli elementi rispetto alle sedi di origine.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 02.09

### 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.).

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.09.01 Segnaletica

---

° 02.09.02 Sistema di illuminazione pedonale

---

## Elemento Manutenibile: 02.09.01

### Segnaletica

<b>Unità Tecnologica: 02.09</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

La segnaletica a servizio delle aree pedonali serve per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni ed utili indicazioni per l'uso. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, 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, ecc. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

Nel progetto in questione è prevista la realizzazione di percorsi tipo LOGES (Linea di Orientamento Guida E Sicurezza) in gres o materiale similare.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.09.01.A01 Usura segnaletica***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.09.01.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee e della simbologia costituita da: linee longitudinali, frecce, linee trasversali, messaggi e simboli posti sulla superficie stradale. 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.

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

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.09.01.I01 Rifacimento delle bande e linee***

***Cadenza: ogni anno***

Rifacimento delle bande e linee mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei e/o altri sistemi: pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### ***02.09.01.I02 Sostituzione elementi***

**Cadenza: quando occorre**

Sostituzione degli elementi della segnaletica con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Elemento Manutenibile: 02.09.02****Sistema di illuminazione pedonale**

<b>Unità Tecnologica: 02.09</b>
<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>

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

Nello specifico del progetto analizzato abbiamo la presenza di una tipologia di illuminazione pedonale con apparecchi di illuminazione marciapiedi tipo AEC ITALO 1 o similare, un sistema di illuminazione degli attraversamenti pedonali e un sistema per illuminazione zona verde verticale tipo Simes Miniplano Art. S.5438 o similare. Tutti questi sistemi di illuminazione sono a LED.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****02.09.02.R01 Controllo del flusso luminoso**

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. Per strade commerciali con traffico solo pedonale vanno rispettati i seguenti parametri illuminotecnici:

- centro città:  $E_{hm} [lx] \geq 15$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 5$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 5$ ;
- quartieri periferici:  $E_{hm} [lx] \geq 10$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 3$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 4$ ;
- centro paese:  $E_{hm} [lx] \geq 8$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 2$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 3$ .

Inoltre, il parametro  $L_c A^{0,25}$  dovrà assumere i seguenti valori:

- $h \leq 4,5$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 6000$ ;
- $h > 4,5$  e  $\leq 6$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 8000$ ;
- $h > 6$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 10000$ .

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.09.02.A01 Abbassamento livello di illuminazione****02.09.02.A02 Difetti agli interruttori**

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***02.09.02.C01 Controllo generale***

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo del flusso luminoso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***02.09.02.I01 Pulizia accessori***

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Pulizia dei corpi illuminanti e degli accessori connessi.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.09.02.I02 Sostituzione delle lampade***

---

**Cadenza:** quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Unità Tecnologica: 02.10

# Segnaletica stradale verticale

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.10.R01 Percettibilità

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

#### **Prestazioni:**

Le prestazioni della segnaletica verticale, relativamente al requisito di percettibilità, sono strettamente legate allo spazio di avvistamento "d", alla velocità degli autoveicoli "V" e ad altri parametri dimensionali (altezze, distanza dal ciglio stradale, ecc.).

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

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 02.10.R02 Rinfrangenza

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

#### **Prestazioni:**

---

Tutti i segnali dovranno essere in esecuzione rifrangente ed avere caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche secondo parametri stabiliti secondo il Nuovo Codice della Strada.

**Livello minimo della prestazione:**

I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: -classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.10.01 Cartelli segnaletici

---

° 02.10.02 Sostegni, supporti e accessori vari

---

## Elemento Manutenibile: 02.10.01

### Cartelli segnaletici

<b>Unità Tecnologica: 02.10</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale verticale</b>
---------------------------------------

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.10.01.A01 Alterazione Cromatica***

#### ***02.10.01.A02 Corrosione***

#### ***02.10.01.A03 Usura***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.10.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo***

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

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

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.10.01.I01 Ripristino elementi***

***Cadenza: quando occorre***

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 02.10.02

### Sostegni, supporti e accessori vari

<b>Unità Tecnologica: 02.10</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale verticale</b>
---------------------------------------

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

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.10.02.A01 Instabilità dei supporti***

##### ***02.10.02.A02 Mancanza***

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.10.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Controllo

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità dei supporti*; 2) *Mancanza*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.10.02.I01 Ripristino stabilità***

***Cadenza:*** quando occorre

Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 02.11

# Segnaletica stradale orizzontale

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.11.R01 Colore

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

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

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale.

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

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

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

Colore del segnale orizzontale: BIANCO

Tipo di manto stradale: ASFALTO;

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

Tipo di manto stradale: CEMENTO;

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

Colore del segnale orizzontale: GIALLO

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

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

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

Segnaletica orizzontale: BIANCA

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

Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y1)

- Vertice 1: X=0,443 - Y=0,399;
- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;
- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;
- Vertice 4: X=0,389 - Y=0,431;

Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y2)

- Vertice 1: X=0,494 - Y=0,427;
- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;
- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;
- Vertice 4: X=0,427 - Y=0,483;

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

### 02.11.R02 Resistenza al derapaggio

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

**Livello minimo della prestazione:**

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

Tabella 7 (Classi di resistenza al decapaggio)

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

### 02.11.R03 Retroriflessione

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per

alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

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

Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa  $R_L$ . La misurazione deve essere espressa come  $mcd/(m^2 lx)$ . 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  $R_L$  per segnaletica orizzontale asciutta)

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO

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

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO

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

Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO

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

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

Tabella 3 (Classi di  $R_L$  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  $R_L$  [ $mcd/(m^2 lx)$ ]: Nessun requisito;
- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa  $R_L$  [ $mcd/(m^2 lx)$ ]:  $R_L \geq 25$ ;
- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa  $R_L$  [ $mcd/(m^2 lx)$ ]:  $R_L \geq 35$ ;
- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa  $R_L$  [ $mcd/(m^2 lx)$ ]:  $R_L \geq 50$ ;

Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche. (\*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa  $R_L$  in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.

Tabella 4 (Classi di  $R_L$  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  $R_L$  [ $mcd/(m^2 lx)$ ]: Nessun requisito;
- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa  $R_L$  [ $mcd/(m^2 lx)$ ]:  $R_L \geq 25$ ;
- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa  $R_L$  [ $mcd/(m^2 lx)$ ]:  $R_L \geq 35$ ;
- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa  $R_L$  [ $mcd/(m^2 lx)$ ]:  $R_L \geq 50$ ;

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

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

continua e durante la precipitazione di quest'ultima.

## **02.11.R04 Riflessione alla luce**

**Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

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

### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

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

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

Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)

Colore del segnale orizzontale: BIANCO

Tipo di manto stradale. ASFALTO

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

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

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

Tipo di manto stradale. CEMENTO

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

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

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

Colore del segnale orizzontale: GIALLO

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

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

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

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

## **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 02.11.01 Strisce longitudinali

° 02.11.02 Strisce trasversali

° 02.11.03 Frece direzionali

° 02.11.04 Iscrizioni e simboli

° 02.11.05 Attraversamenti pedonali

° 02.11.06 Attraversamenti ciclabili

° 02.11.07 Isole di traffico

° 02.11.08 Altri segnali

## Elemento Manutenibile: 02.11.01

### Strisce longitudinali

<b>Unità Tecnologica: 02.11</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
---

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.11.01.A01 Usura***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.11.01.C01 Controllo dello stato***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

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

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.11.01.I01 Rifacimento delle strisce***

**Cadenza:** ogni anno

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 02.11.02

# Strisce trasversali

**Unità Tecnologica: 02.11**

**Segnaletica stradale orizzontale**

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.11.02.A01 Usura***

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.11.02.C01 Controllo dello stato***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

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

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.11.02.I01 Rifacimento delle strisce***

**Cadenza:** ogni anno

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **|Elemento Manutenibile: 02.11.03**

# Frecce direzionali

**Unità Tecnologica: 02.11**

**Segnaletica stradale orizzontale**

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.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.11.03.A01 Usura***

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.11.03.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

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

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.11.03.I01 Rifacimento dei simboli***

***Cadenza: ogni anno***

Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Elemento Manutenibile: 02.11.04**

# Iscrizioni e simboli

**Unità Tecnologica: 02.11**

**Segnaletica stradale orizzontale**

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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.11.04.A01 Usura**

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.11.04.C01 Controllo dello stato**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

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

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.11.04.I01 Rifacimento dei simboli**

**Cadenza:** ogni anno

Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Elemento Manutenibile: 02.11.05**

### **Attraversamenti pedonali**

**Unità Tecnologica: 02.11**

**Segnaletica stradale orizzontale**

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.11.05.A01 Usura**

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.11.05.C01 Controllo dello stato**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

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

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.11.05.I01 Rifacimento delle strisce**

**Cadenza:** ogni anno

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Elemento Manutenibile: 02.11.06**

### **Attraversamenti ciclabili**

<b>Unità Tecnologica: 02.11</b>
---------------------------------

<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
---

Gli attraversamenti ciclabili vengono evidenziati sulla carreggiata da due strisce bianche discontinue con larghezza di 50 cm e segmenti ed intervalli lunghi 50 cm. La distanza minima tra i bordi interni delle strisce trasversali è di 1 m in prossimità degli attraversamenti a senso unico e di 2 m per gli attraversamenti a doppio senso. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici e/o altri materiali idonei.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.11.06.A01 Usura**

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.11.06.C01 Controllo dello stato**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

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

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.11.06.I01 Rifacimento delle strisce**

**Cadenza:** ogni anno

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Elemento Manutenibile: 02.11.07**

### **Isole di traffico**

**Unità Tecnologica: 02.11**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di triangoli di segnalazione delle isole di traffico realizzate mediante zebrature poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli o tra queste ed il bordo della carreggiata. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro. Le strisce devono essere di colore bianco ed inclinate con un angolo di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e con larghezza non inferiore a 30 cm. Gli intervalli realizzati tra le strisce devono avere larghezza doppia rispetto alle quella delle strisce.

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **02.11.07.A01 Usura**

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.11.07.C01 Controllo dello stato**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia: Controllo**

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebraure. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

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

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.11.07.I01 Rifacimento delle strisce**

**Cadenza:** ogni anno

Rifacimento delle strisce e zebraure mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 02.11.08****Altri segnali**

<b>Unità Tecnologica: 02.11</b>
<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>

Vengono elencati tra questi: i segnali orizzontali di cantiere, gli spazi riservati allo stazionamento sulla carreggiata dei cassonetti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, mediante la realizzazione di una striscia gialla continua di larghezza 12 cm, segni orizzontali consistenti in segmenti alternati di colore giallo e nero tracciati sulla faccia verticale del ciglio del marciapiede o della parete che delimita la strada in prossimità di tratti di strada lungo i quali la sosta è vietata e la segnaletica in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati con illuminazione pubblica sufficiente.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.11.08.A01 Usura****CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.11.08.C01 Controllo dello stato**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee (strisce di vernice, elementi in materiale lapideo, ecc.). Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la

---

disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

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

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.11.08.I01 Rifacimento***

---

***Cadenza: ogni anno***

Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 02.12

### Impianto elettrico

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

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **02.12.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

**Classe di Requisiti:** Sicurezza d'intervento

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

##### **02.12.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

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

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

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

##### **02.12.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

**Classe di Requisiti:** Protezione antincendio

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore, funzionanti ad energia elettrica, devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.12.R04 Impermeabilità ai liquidi**

---

**Classe di Requisiti:** *Sicurezza d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.12.R05 Isolamento elettrico**

---

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.12.R06 Limitazione dei rischi di intervento**

---

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.12.R07 Montabilità/Smontabilità**

---

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.12.R08 Resistenza meccanica**

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o

---

rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.12.01 Quadri di bassa tensione

---

° 02.12.02 Canalizzazioni in PVC

---

° 02.12.03 Prese e spine

---

## Elemento Manutenibile: 02.12.01

### Quadri di bassa tensione

<b>Unità Tecnologica: 02.12</b>
<b>Impianto elettrico</b>

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

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **02.12.01.R01 Accessibilità**

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **02.12.01.R02 Identificabilità**

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.12.01.A01 Anomalie dei contattori**

#### **02.12.01.A02 Anomalie dei fusibili**

#### **02.12.01.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

#### **02.12.01.A04 Anomalie dei magnetotermici**

---

**02.12.01.A05 Anomalie dei relè**

---

**02.12.01.A06 Anomalie della resistenza**

---

**02.12.01.A07 Anomalie delle spie di segnalazione**

---

**02.12.01.A08 Anomalie dei termostati**

---

**02.12.01.A09 Depositi di materiale**

---

**02.12.01.A10 Difetti agli interruttori**

---

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.12.01.C01 Controllo centralina di rifasamento**

---

**Cadenza:** ogni 2 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

**02.12.01.C02 Verifica dei condensatori**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento; 2) Anomalie dei contattori.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

**02.12.01.C03 Verifica messa a terra**

---

**Cadenza:** ogni 2 mesi

**Tipologia:** Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori; 2) Anomalie dei magnetotermici.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

**02.12.01.C04 Verifica protezioni**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.12.01.I01 Pulizia generale**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.12.01.I02 Serraggio**

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.12.01.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

**Cadenza:** quando occorre

Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.12.01.I04 Sostituzione quadro**

**Cadenza:** ogni 20 anni

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.12.02**

### **Canalizzazioni in PVC**

<b>Unità Tecnologica: 02.12</b>
<b>Impianto elettrico</b>

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

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **02.12.02.R01 Resistenza al fuoco**

**Classe di Requisiti:** Protezione antincendio

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### ***02.12.02.R02 Stabilità chimico reattiva***

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.12.02.A01 Corto circuiti***

---

### ***02.12.02.A02 Difetti agli interruttori***

---

### ***02.12.02.A03 Difetti di taratura***

---

### ***02.12.02.A04 Disconnessione dell'alimentazione***

---

### ***02.12.02.A05 Interruzione dell'alimentazione principale***

---

### ***02.12.02.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria***

---

### ***02.12.02.A07 Surriscaldamento***

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.12.02.C01 Controllo generale***

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Resistenza meccanica*; 3) *Stabilità chimico reattiva*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori*; 2) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.12.02.I01 Ripristino grado di protezione**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.12.03**

### **Prese e spine**

<b>Unità Tecnologica: 02.12</b>
<b>Impianto elettrico</b>

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

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

**Livello minimo della prestazione:**

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.12.03.A01 Corto circuiti**

### **02.12.03.A02 Difetti agli interruttori**

### **02.12.03.A03 Difetti di taratura**

---

**02.12.03.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

---

**02.12.03.A05 Surriscaldamento**

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.12.03.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) ; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.12.03.I01 Sostituzioni**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Unità Tecnologica: 02.13

### Impianto di messa a terra

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

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **02.13.R01 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

I dispersori per la presa di terra devono essere realizzati con materiale idoneo ed appropriato alla natura e alla condizione del terreno.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 02.13.01 Conduttori di protezione

° 02.13.02 Sistema di dispersione

° 02.13.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 02.13.01

### Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 02.13</b>
---------------------------------

<b>Impianto di messa a terra</b>
----------------------------------

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **02.13.01.R01 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei conduttori di protezione viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.13.01.A01 Difetti di connessione**

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.13.01.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Ispezione strumentale

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.
- Ditte specializzate: Elettricista.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**02.13.01.I01 Sostituzione conduttori di protezione****Cadenza:** *quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

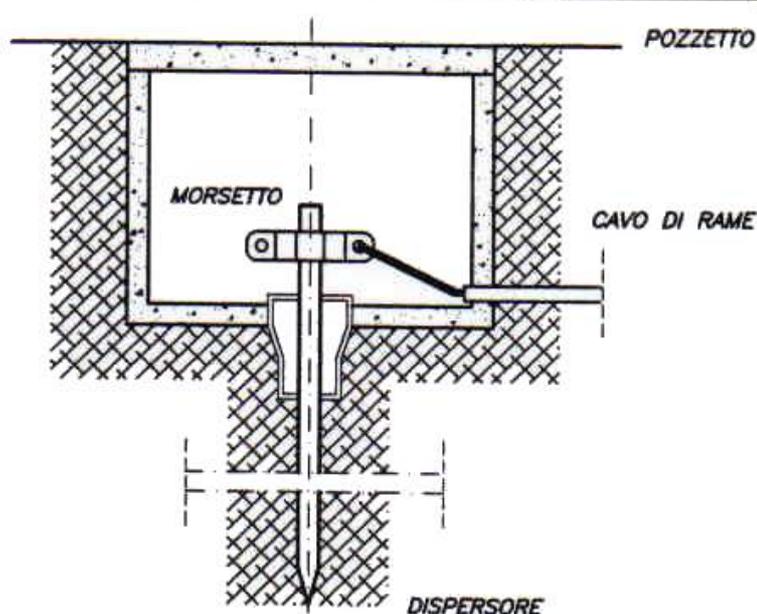
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 02.13.02****Sistema di dispersione****Unità Tecnologica: 02.13****Impianto di messa a terra**

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

**Rappresentazione grafica e descrizione**

Dispensore

**IG D.6.1/4 - DISPENSORE DI TERRA CON POZZETTO ISPEZIONABILE****REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****02.13.02.R01 Resistenza alla corrosione****Classe di Requisiti:** *Di stabilità***Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma tecnica di settore.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.13.02.A01 Corrosioni***

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.13.02.C01 Controllo generale***

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.13.02.I01 Misura della resistività del terreno***

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***02.13.02.I02 Sostituzione dispersori***

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.13.03**

### **Sistema di equipotenzializzazione**

**Unità Tecnologica: 02.13**

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **02.13.03.R01 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto di messa a terra deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto di messa a terra viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.13.03.A01 Corrosione**

### **02.13.03.A02 Difetti di serraggio**

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.13.03.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.13.03.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori**

**Cadenza:** quando occorre

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Unità Tecnologica: 02.14

# Impianto di illuminazione

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

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

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.14.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso**

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **02.14.R02 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **02.14.R03 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

**Classe di Requisiti:** *Sicurezza d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.14.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

### **02.14.R05 Accessibilità**

---

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.14.R06 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

---

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.14.R07 Comodità di uso e manovra**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

### **02.14.R08 Efficienza luminosa**

---

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**02.14.R09 Identificabilità**

---

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**02.14.R10 Impermeabilità ai liquidi**

---

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**02.14.R11 Isolamento elettrico**

---

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**02.14.R12 Limitazione dei rischi di intervento**

---

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle

norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### ***02.14.R13 Montabilità/Smontabilità***

***Classe di Requisiti: Facilità d'intervento***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### ***02.14.R14 Regolabilità***

***Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### ***02.14.R15 Stabilità chimico reattiva***

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

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

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

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

## ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 02.14.01 Lampade a LED

° 02.14.02 Pali in acciaio

---

## Elemento Manutenibile: 02.14.01

### Lampade a LED

<b>Unità Tecnologica: 02.14</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

E' un dispositivo optoelettronico che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori di produrre fotoni attraverso un fenomeno di emissione spontanea.

Nello specifico del progetto si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione stradale tipo AEC ITALO 2 o similare con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4).

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.14.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

##### ***02.14.01.A02 Avarie***

##### ***02.14.01.A03 Difetti agli interruttori***

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.14.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza luminosa.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.14.01.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 2 mesi***

Eseguire la pulizia degli elementi a corredo delle lampade eventualmente installati (diffusori, rifrattori, ecc.).

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

##### ***02.14.01.I02 Sostituzione delle lampade***

***Cadenza: ogni 300 mesi***

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

caso delle lampade ad induzione si prevede una durata di vita media pari a 60000 h.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.14.02

### Pali in acciaio

<b>Unità Tecnologica: 02.14</b>
<b>Impianto di illuminazione</b>

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.14.02.R01 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 02.14.02.R02 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 02.14.02.R03 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici

di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**02.14.02.R04 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pali in acciaio devono garantire un'adeguata protezione contro la corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

**02.14.02.R05 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**02.14.02.A01 Anomalie del rivestimento**

---

**02.14.02.A02 Corrosione**

---

**02.14.02.A03 Difetti di messa a terra**

---

**02.14.02.A04 Difetti di serraggio**

---

**02.14.02.A05 Difetti di stabilità**

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.14.02.C01 Controllo corpi illuminanti**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*; 3) *Anomalie del rivestimento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### **02.14.02.C02 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** *Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*; 4) *Resistenza alla corrosione*; 5) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di messa a terra*; 4) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.14.02.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.14.02.I02 Sostituzione dei pali**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.14.02.I03 Verniciatura**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

## Unità Tecnologica: 02.15

### Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.15.R01 Isolamento elettrico

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 02.15.R02 Limitazione dei rischi di intervento

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.15.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

### **02.15.R04 Resistenza meccanica**

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.15.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

---

**Classe di Requisiti:** *Sicurezza d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.15.R06 Impermeabilità ai liquidi**

---

**Classe di Requisiti:** *Sicurezza d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.15.R07 Montabilità/Smontabilità**

---

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.15.01 Cella solare

---

° 02.15.02 Inverter

---

° 02.15.03 Quadro elettrico

---

° 02.15.04 Strutture di sostegno

---

° 02.15.05 Quadri elettrici

---

° 02.15.06 Dispositivo di generatore

---

° 02.15.07 Dispositivo di interfaccia

---

° 02.15.08 Dispositivo generale

---

° 02.15.09 Scaricatori di sovratensione

---

# Elemento Manutenibile: 02.15.01

## Cella solare

<b>Unità Tecnologica: 02.15</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);

- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

### ***REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)***

#### ***02.15.01.R01 Efficienza di conversione***

**Classe di Requisiti:** *Di funzionamento*

**Classe di Esigenza:** *Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

**Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco ( $W_p$ ) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5  $W_p$  con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.15.01.A01 Anomalie rivestimento***

#### ***02.15.01.A02 Deposito superficiale***

#### ***02.15.01.A03 Difetti di serraggio morsetti***

#### ***02.15.01.A04 Difetti di fissaggio***

#### ***02.15.01.A05 Difetti di tenuta***

#### ***02.15.01.A06 Incrostazioni***

---

### **02.15.01.A07 Infiltrazioni**

---

### **02.15.01.A08 Patina biologica**

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.15.01.C01 Controllo apparato elettrico**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **02.15.01.C02 Controllo diodi**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Eeguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **02.15.01.C03 Controllo fissaggi**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

### **02.15.01.C04 Controllo generale celle**

---

**Cadenza:** quando occorre

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.15.01.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

### **02.15.01.I02 Sostituzione celle**

**Cadenza:** ogni 10 anni

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.15.01.I03 Serraggio**

**Cadenza:** quando occorre

Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico*.

## **Elemento Manutenibile: 02.15.02**

### **Inverter**

<b>Unità Tecnologica: 02.15</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **02.15.02.R01 Controllo della potenza**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

**Prestazioni:**

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

**Livello minimo della prestazione:**

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.15.02.A01 Anomalie dei fusibili***

---

### ***02.15.02.A02 Anomalie delle spie di segnalazione***

---

### ***02.15.02.A03 Difetti agli interruttori***

---

### ***02.15.02.A04 Emissioni elettromagnetiche***

---

### ***02.15.02.A05 Infiltrazioni***

---

### ***02.15.02.A06 Scariche atmosferiche***

---

### ***02.15.02.A07 Sovratensioni***

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.15.02.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni 2 mesi

***Tipologia:*** Ispezione strumentale

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.15.02.C02 Verifica messa a terra***

---

***Cadenza:*** ogni 2 mesi

***Tipologia:*** Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica;* 3) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche;* 2) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.15.02.C03 Verifica protezioni***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Difetti agli interruttori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.15.02.I01 Pulizia generale

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.15.02.I02 Serraggio

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.15.02.I03 Sostituzione inverter

**Cadenza:** ogni 3 anni

Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### Risorse necessarie

Nr	DESCRIZIONE
1	

## Elemento Manutenibile: 02.15.03

### Quadro elettrico

**Unità Tecnologica: 02.15**

**Impianto fotovoltaico**

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguento, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.15.03.R01 Accessibilità

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.15.03.R02 Identificabilità**

---

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**02.15.03.A01 Anomalie dei contattori**

---

**02.15.03.A02 Anomalie dei fusibili**

---

**02.15.03.A03 Anomalie dei magnetotermici**

---

**02.15.03.A04 Anomalie dei relè**

---

**02.15.03.A05 Anomalie delle spie di segnalazione**

---

**02.15.03.A06 Depositi di materiale**

---

**02.15.03.A07 Difetti agli interruttori**

---

**02.15.03.A08 Difetti di taratura**

---

**02.15.03.A09 Difetti di tenuta serraggi**

---

**02.15.03.A10 Surriscaldamento**

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.15.03.C01 Verifica dei condensatori**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.15.03.C02 Verifica protezioni**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.15.03.I01 Pulizia generale**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.15.03.I02 Serraggio**

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.15.03.I03 Sostituzione quadro**

**Cadenza:** ogni 20 anni

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.15.04**

### **Strutture di sostegno**

**Unità Tecnologica: 02.15**

**Impianto fotovoltaico**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

---

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

---

### **02.15.04.R01 Resistenza alla corrosione**

---

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

### **02.15.04.R02 Resistenza meccanica**

---

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.

**Prestazioni:**

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

---

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

### **02.15.04.A01 Corrosione**

---

### **02.15.04.A02 Deformazione**

---

### **02.15.04.A03 Difetti di montaggio**

---

### **02.15.04.A04 Difetti di serraggio**

---

### **02.15.04.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

---



---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.15.04.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.15.04.I01 Reintegro

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 02.15.04.I02 Ripristino rivestimenti

**Cadenza:** quando occorre

Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

- Ditte specializzate: *Generico.*

## Elemento Manutenibile: 02.15.05

### Quadri elettrici

<b>Unità Tecnologica: 02.15</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

I quadri elettrici a servizio di un impianto fotovoltaico possono essere di diverse tipologie:

- di campo;
- di parallelo;
- di protezione inverter e di interfaccia rete.

I quadri di campo vengono realizzati per il sezionamento e la protezione della sezione in corrente continua all'ingresso dell'inverter; sono costituiti da sezionatori con fusibili estraibili modulari e da scaricatori di tensione modulari. I quadri di campo adatti all'installazione di più stringhe in parallelo prevedono inoltre diodi di blocco, opportunamente dimensionati, con dissipatori e montaggio su isolatori. I quadri di parallelo si rendono necessari quando più stringhe devono essere canalizzate nello stesso ingresso del convertitore CC/CA; nella gran parte dei casi sono costituiti da sezionatori di manovra e all'occorrenza da interruttori magnetotermici opportunamente dimensionati. I quadri di protezione uscita inverter sono costituiti da uno o più interruttori magnetotermici (secondo il numero degli inverter) del tipo bipolari in sistemi monofase o quadripolari in sistemi trifase. Il quadro di interfaccia rete è necessario per convogliare le uscite dei quadri di protezione inverter su un'unica linea e da questa alla rete elettrica; generalmente è costituito da un interruttore magnetotermico (bipolare in sistemi monofase o quadripolare in sistemi trifase). Negli impianti fotovoltaici con un solo inverter il quadro uscita inverter e il quadro interfaccia rete possono diventare un unico apparecchio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.15.05.R01 Identificabilità

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.15.05.A01 Anomalie dei contattori***

---

***02.15.05.A02 Anomalie dei fusibili***

---

***02.15.05.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento***

---

***02.15.05.A04 Anomalie dei magnetotermici***

---

***02.15.05.A05 Anomalie dei relè***

---

***02.15.05.A06 Anomalie della resistenza***

---

***02.15.05.A07 Anomalie delle spie di segnalazione***

---

***02.15.05.A08 Anomalie dei termostati***

---

***02.15.05.A09 Depositi di materiale***

---

***02.15.05.A10 Difetti agli interruttori***

---

---

***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***02.15.05.C01 Controllo centralina di rifasamento***

---

***Cadenza:*** ogni 2 mesi

***Tipologia:*** Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

***02.15.05.C02 Verifica dei condensatori***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento;* 2) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **02.15.05.C03 Verifica messa a terra**

---

**Cadenza:** ogni 2 mesi

**Tipologia:** Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### **02.15.05.C04 Verifica protezioni**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

### **02.15.05.I01 Pulizia generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### **02.15.05.I02 Serraggio**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### **02.15.05.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

---

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### **02.15.05.I04 Sostituzione quadro**

---

**Cadenza:** ogni 20 anni

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

## **Elemento Manutenibile: 02.15.06**

# Dispositivo di generatore

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza.

E' installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.15.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

---

### ***02.15.06.A02 Anomalie delle molle***

---

### ***02.15.06.A03 Anomalie degli sganciatori***

---

### ***02.15.06.A04 Corti circuiti***

---

### ***02.15.06.A05 Difetti di funzionamento***

---

### ***02.15.06.A06 Difetti di taratura***

---

### ***02.15.06.A07 Disconnessione dell'alimentazione***

---

### ***02.15.06.A08 Surriscaldamento***

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.15.06.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio dei cavi di connessione; controllare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corti circuiti; 2) Difetti di funzionamento; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.15.06.I01 Sostituzioni***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.15.07

### Dispositivo di interfaccia

<b>Unità Tecnologica: 02.15</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.15.07.A01 Anomalie della bobina***

#### ***02.15.07.A02 Anomalie del circuito magnetico***

#### ***02.15.07.A03 Anomalie dell'elettromagnete***

#### ***02.15.07.A04 Anomalie della molla***

#### ***02.15.07.A05 Anomalie delle viti serrafili***

#### ***02.15.07.A06 Difetti dei passacavo***

#### ***02.15.07.A07 Rumorosità***

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.15.07.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie della bobina*; 2) *Anomalie del circuito magnetico*; 3) *Anomalie della molla*; 4) *Anomalie delle viti serrafili*; 5) *Difetti dei passacavo*; 6) *Anomalie dell'elettromagnete*; 7) *Rumorosità*.
- Ditte specializzate: *Elektricista*.

#### ***02.15.07.C02 Verifica tensione***

***Cadenza: ogni anno***

**Tipologia: Ispezione strumentale**

Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.

- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie dell'elettromagnete.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.15.07.I01 Pulizia**

**Cadenza:** *quando occorre*

Eseguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**02.15.07.I02 Serraggio cavi**

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**02.15.07.I03 Sostituzione bobina**

**Cadenza:** *a guasto*

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 02.15.08****Dispositivo generale**

<b>Unità Tecnologica: 02.15</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.15.08.A01 Anomalie dei contatti ausiliari****02.15.08.A02 Anomalie delle molle**

**02.15.08.A03 Anomalie degli sganciatori****02.15.08.A04 Corto circuiti****02.15.08.A05 Difetti delle connessioni****02.15.08.A06 Difetti ai dispositivi di manovra****02.15.08.A07 Difetti di taratura****02.15.08.A08 Surriscaldamento****CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.15.08.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti ai dispositivi di manovra*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Surriscaldamento*; 5) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.15.08.I01 Sostituzioni**

**Cadenza:** quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 02.15.09****Scaricatori di sovratensione****Unità Tecnologica: 02.15****Impianto fotovoltaico**

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti

da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.15.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

---

### ***02.15.09.A02 Anomalie delle molle***

---

### ***02.15.09.A03 Anomalie degli sganciatori***

---

### ***02.15.09.A04 Difetti agli interruttori***

---

### ***02.15.09.A05 Difetti varistore***

---

### ***02.15.09.A06 Difetti spie di segnalazione***

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.15.09.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti varistore*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.15.09.I01 Sostituzioni cartucce***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

# INDICE

<b>01 STRUTTURE DI FONDAZIONE</b>		<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Opere di fondazioni profonde		4
01.01.01	Micropali		5
01.02	Opere di fondazioni superficiali		7
01.02.01	Cordoli in c.a.		8
<b>02 OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO</b>		<b>pag.</b>	<b>10</b>
02.01	Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche		11
02.01.01	Pacchetti stradali		13
02.02	Rivestimenti esterni		15
02.02.01	Intonaco		17
02.02.02	Rivestimenti in laterizio		19
02.03	Strutture in elevazione in acciaio		22
02.03.01	Pilastrì		23
02.04	Trattamenti protettivi		24
02.04.01	Verniciatura delle carpenterie metalliche		26
02.05	Barriere antirumore		28
02.05.01	Barriere trasparenti con struttura in acciaio		30
02.05.02	Pannelli metallici		31
02.06	Impianto di smaltimento acque reflue		33
02.06.01	Tubazioni		34
02.06.02	Pozzetti e caditoie		35
02.07	Aree a verde		39
02.07.01	Substrato di coltivazione		40
02.07.02	Ammendanti, correttivi e fitofarmaci		40
02.07.03	Fertilizzanti		41
02.07.04	Altre piante		42
02.07.05	Tappeti erbosi		44
02.07.06	Sementi		45
02.07.07	Irrigatori statici		46
02.07.08	Tubi in polietilene		47
02.07.09	Programmatori elettronici		49
02.08	Arredo urbano		52
02.08.01	Cestini portarifiuti in lamiera zincata		53
02.08.02	Sedute con portabiciclette integrato		54
02.09	Aree pedonali e marciapiedi		56
02.09.01	Segnaletica		57
02.09.02	Sistema di illuminazione pedonale		58
02.10	Segnaletica stradale verticale		60
02.10.01	Cartelli segnaletici		62
02.10.02	Sostegni, supporti e accessori vari		63
02.11	Segnaletica stradale orizzontale		64
02.11.01	Strisce longitudinali		68
02.11.02	Strisce trasversali		68
02.11.03	Frecce direzionali		69
02.11.04	Iscrizioni e simboli		70
02.11.05	Attraversamenti pedonali		71
02.11.06	Attraversamenti ciclabili		72
02.11.07	Isole di traffico		73
02.11.08	Altri segnali		74
02.12	Impianto elettrico		76

---

02.12.01	Quadri di bassa tensione	79
02.12.02	Canalizzazioni in PVC	81
02.12.03	Prese e spine	83
02.13	Impianto di messa a terra	85
02.13.01	Conduttori di protezione	86
02.13.02	Sistema di dispersione	87
02.13.03	Sistema di equipotenzializzazione	88
02.14	Impianto di illuminazione	90
02.14.01	Lampade a LED	94
02.14.02	Pali in acciaio	95
02.15	Impianto fotovoltaico	98
02.15.01	Cella solare	101
02.15.02	Inverter	103
02.15.03	Quadro elettrico	105
02.15.04	Strutture di sostegno	107
02.15.05	Quadri elettrici	109
02.15.06	Dispositivo di generatore	111
02.15.07	Dispositivo di interfaccia	113
02.15.08	Dispositivo generale	114
02.15.09	Scaricatori di sovratensione	115

**IL TECNICO**

Ingegnere Tommaso Tassi



ingegneria

La Spezia

La Spezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

**OGGETTO:** Riqualificazione funzionale architettonica dell'interfaccia porto città della Spezia  
Intervento di protezione antifonica e relativo inserimento ambientale e paesaggistico  
lungo viale San Bartolomeo

**COMMITTENTE:** Autorità portuale della Spezia

viale San Bartolomeo, La Spezia (SP), 07/07/2017

**IL TECNICO**  
Ingegnere Tommaso Tassi

## Adattabilità degli spazi

02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO

**02.07 - Aree a verde**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07</b>	<b>Aree a verde</b>		
02.07.R01	<p>Requisito: Integrazione degli spazi <i>Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: - <i>Si devono prevedere almeno 9 m2/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;</i></li> <li>- <i>Le superfici permeabili ( percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m2.</i></li> </ul>		
02.07.04.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	quando occorre

## Adattabilità delle finiture

02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO

**02.07 - Aree a verde**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07.08</b>	<b>Tubi in polietilene</b>		
02.07.08.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono 5 mm per le lunghezze, 0,05 mm per le dimensioni dei diametri e 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.</i></li> </ul> <p><i>La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.</i></p>		

## Controllabilità tecnologica

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>		
02.14.02.R04	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 40.</i></li> </ul>		
02.14.02.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi

#### 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15.02</b>	<b>Inverter</b>		
02.15.02.R01	Requisito: Controllo della potenza <i>L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima <math>P_{inv}</math> destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore <math>P_{pv}</math> ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: <math>P_{pv} (-20\%) &lt; P_{inv} &lt; P_{pv} (+5\%)</math>.</i></li> </ul>		
02.15.02.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
02.15.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi

## Di funzionamento

**02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO**

**02.15 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15.01</b>	<b>Cella solare</b>		
02.15.01.R01	Requisito: Efficienza di conversione <i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</i></li> </ul>		
02.15.01.C02	Controllo: Controllo diodi	Ispezione	ogni 3 mesi

## Di manutenibilità

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.06 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
02.06.02.R04	<p>Requisito: Pulibilità</p> <p><i>Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> </ul>		
02.06.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

## Di salvaguardia dell'ambiente

02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO

**02.05 - Barriere antirumore**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05</b>	<b>Barriere antirumore</b>		
02.05.R01	Requisito: Integrabilità <i>Le barriere antirumore dovranno integrarsi con gli spazi circostanti</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione di regolamenti urbanistici locali nonché dei capitolati di appalto di enti e società di disciplina stradale ed enti ferroviari.</i></li> </ul>		

**Di stabilità****01 - STRUTTURE DI FONDAZIONE****01.01 - Opere di fondazioni profonde**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Attenersi a quanto indicato nelle relazioni di calcolo delle strutture e nei relativi elaborati grafici.</i></li> </ul>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.02 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>		
01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.).</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</i></li> </ul>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO****02.03 - Strutture in elevazione in acciaio**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.03</b>	<b>Strutture in elevazione in acciaio</b>		
02.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.).</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</i></li> </ul>		
02.03.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**02.05 - Barriere antirumore**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05</b>	<b>Barriere antirumore</b>		
02.05.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.).</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</i></li> </ul>		
02.05.01.C03	Controllo: Controllo di deformazioni	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**02.06 - Impianto di smaltimento acque reflue**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
02.06.02.R05	<p>Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi;</li> <li>- pausa di 60 secondi;</li> <li>- 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi;</li> <li>- pausa di 60 secondi.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h.</i></p> <p><i>La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.</i></p>		
02.06.02.R06	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);</li> <li>- K 3 (aree senza traffico veicolare);</li> <li>- L15 (aree con leggero traffico veicolare);</li> <li>- M 125 (aree con traffico veicolare).</li> </ul> </li> </ul>		

**02.12 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
02.12.R08	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		
02.12.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
02.12.01.C03	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
02.12.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

**02.13 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.13</b>	<b>Impianto di messa a terra</b>		
02.13.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.</i></li> </ul>		
02.13.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni mese
02.13.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
02.13.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>02.13.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
02.13.01.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato</i></li> </ul>		

02.13.01.C01	periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma tecnica di settore. Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale Ispezione a vista Ispezione a vista	ogni mese ogni 12 mesi ogni 12 mesi
02.13.03.C01	Controllo: Controllo generale		
02.13.02.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>02.13.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
02.13.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di <math>V_s</math> indicati dalla norma tecnica di settore.</li> </ul>		
<b>02.13.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
02.13.03.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto di messa a terra deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di <math>V_s</math> indicati dalla norma UNI di settore.</li> </ul>		

## 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
<b>02.14.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>		
02.14.02.R05	Requisito: Resistenza meccanica <i>I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.</li> </ul>		
02.14.02.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi

## 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
02.15.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> </ul>		
02.15.02.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
<b>02.15.04</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
02.15.04.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.</li> </ul>		
02.15.04.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.</li> </ul>		

02.15.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
--------------	-------------------------------	-------------------	-------------

## Facilità d'intervento

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
02.12.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i>	Controllo a vista	ogni mese
02.12.03.C01	Controllo: Controllo generale <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		
<b>02.12.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
02.12.01.R01	Requisito: Accessibilità <i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i>		
02.12.01.R02	Requisito: Identificabilità <i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		

#### 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R05	Requisito: Accessibilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i>		
02.14.R09	Requisito: Identificabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i>		
02.14.R13	Requisito: Montabilità/Smontabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		

#### 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
02.15.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i>		
<b>02.15.03</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
02.15.03.R01	Requisito: Accessibilità <i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale</i>		

<p>02.15.03.R02</p>	<p><i>funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul> <p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		
<p><b>02.15.05</b></p>	<p><b>Quadri elettrici</b></p>		
<p>02.15.05.R01</p>	<p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		

## Funzionalità d'uso

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.06 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06.01</b>	<b>Tubazioni</b>		
02.06.01.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata</p> <p><i>Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:</i>  <math display="block">Q = Y \times i \times A</math> <i>dove:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Q è la portata di punta, in litri al secondo;</i></li> <li>- <i>Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;</i></li> <li>- <i>i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;</i></li> <li>- <i>A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.</i></li> </ul> </li> </ul>		
02.06.01.C03 02.06.01.C02	<p>Controllo: Controllo tenuta</p> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo a vista Controllo a vista	ogni 12 mesi ogni 12 mesi
<b>02.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
02.06.02.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata</p> <p><i>Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> </ul>		

#### 02.07 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07.07</b>	<b>Irrigatori statici</b>		
02.07.07.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi</p> <p><i>Gli irrigatori devono essere in grado di garantire durante il funzionamento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>I valori della portata variano in funzione del diametro delle tubazioni e degli ugelli degli irrigatori.</i></li> </ul>		
02.07.07.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni mese

#### 02.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
02.12.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.</i></li> </ul>		
02.12.03.C01 02.12.01.C01 02.12.01.C04	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo: Controllo centralina di rifasamento</p> <p>Controllo: Verifica protezioni</p>	Controllo a vista Controllo a vista Ispezione a vista	ogni mese ogni 2 mesi ogni 6 mesi
<b>02.12.03</b>	<b>Prese e spine</b>		
02.12.03.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra		

	<p><i>Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).</i></li> </ul>		
--	---	--	--

## 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R04	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.</i></li> </ul>		
02.14.R07	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).</i></li> </ul>		
<b>02.14.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>		
02.14.02.R01	<p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>	Controllo a vista Ispezione	ogni 3 mesi ogni 3 mesi
02.14.02.C02 02.14.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo corpi illuminanti</p>		
02.14.02.R02	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti dei pali devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>	Controllo a vista Ispezione	ogni 3 mesi ogni 3 mesi
02.14.02.C02 02.14.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo corpi illuminanti</p>		

## 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
02.15.R03	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.</i></li> </ul>		
02.15.02.C03	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## Funzionalità in emergenza

02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO

**02.14 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R14	Requisito: Regolabilità <i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		

## Funzionalità tecnologica

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.01 - Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche</b>		
02.01.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Caratteristiche geometriche delle strade:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;</li> <li>- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C,D,E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A,B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza <math>\geq</math> a 0,20 m;</li> <li>- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A; 1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);</li> <li>- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità <math>\geq</math> 0,75 m nelle strade di tipo A, D, C, D e <math>\geq</math> 0,50 m per le strade di tipo E e F;</li> <li>- Cunette: devono avere una larghezza <math>\geq</math> 0,80 m;</li> <li>- Piazzole di sosta: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;</li> <li>- Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;</li> <li>- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Strade primarie</i> Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico Larghezza corsie: 3,50 m N. corsie per senso di marcia: 2 o più Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m Larghezza banchine: - Larghezza minima marciapiedi: - Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m</li> <li>- <i>Strade di scorrimento</i> Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile Larghezza corsie: 3,25 m N. corsie per senso di marcia: 2 o più Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere Larghezza corsia di emergenza: - Larghezza banchine: 1,00 m Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m</li> <li>- <i>Strade di quartiere</i> Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso Larghezza corsie: 3,00 m N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m Larghezza corsia di emergenza: - Larghezza banchine: 0,50 m Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m</li> <li>- <i>Strade locali</i> Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso Larghezza corsie: 2,75 m N. corsie per senso di marcia: 1 o più Larghezza minima spartitraffico centrale: - Larghezza corsia di emergenza: - Larghezza banchine: 0,50 m Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00</li> </ul>		

**02.06 - Impianto di smaltimento acque reflue**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
02.06.02.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).</i></li> </ul>		
02.06.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

**02.07 - Aree a verde**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07.08</b>	<b>Tubi in polietilene</b>		
02.07.08.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.</i></li> </ul>		

**02.10 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.10</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>		
02.10.R01	<p>Requisito: Percettibilità</p> <p><i>I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;</li> <li>- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;</li> <li>- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;</li> <li>- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;</li> <li>- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;</li> <li>- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;</li> <li>- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.</li> </ul> <p><i>Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;</li> <li>- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;</li> <li>- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;</li> <li>- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.</li> </ul> <p><i>I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza &lt; 30 cm e non &gt; 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.</i></p> <p><i>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></p> <p><i>I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.</i></p> <p><i>I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze &gt;450 cm.</i></p> <p><i>I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.</i></p> <p><i>I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.</i></p>		
02.10.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi
02.10.R02	Requisito: Rinfrangenza		

02.10.01.C01	<p><i>I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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).</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Controllo	ogni 3 mesi
--------------	---	-----------	-------------

## 02.11 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.11</b>	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>		
02.11.R01	<p>Requisito: Colore</p> <p><i>Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il fattore di luminanza Beta deve essere conforme alla tabella 5 per quanto riguarda la segnaletica orizzontale asciutta. Le coordinate di cromaticità x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nella tabella 6 della UNI EN 1436</i></li> </ul> <p><i>Tabella 5 (Classi del fattore di luminanza beta per segnaletica orizzontale asciutta)</i></p> <p><i>Colore del segnale orizzontale: BIANCO</i>  <i>Tipo di manto stradale: ASFALTO;</i>  - Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;  - Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,30;  - Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,40;  - Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,50;  - Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,60;  <i>Tipo di manto stradale: CEMENTO;</i>  - Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;  - Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,40;  - Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,50;  - Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,60;</p> <p><i>Colore del segnale orizzontale: GIALLO</i>  - Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;  - Classe: B1 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,20;  - Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,30;  - Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq</math> 0,40;</p> <p><i>Note: La classe B0 si applica quando la visibilità di giorno si ottiene attraverso il valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd.</i></p> <p><i>Tabella 6 (Vertici delle regioni di cromaticità per segnaletica orizzontale bianca e gialla)</i></p> <p><i>Segnaletica orizzontale: BIANCA</i>  - Vertice 1: X=0,355 - Y=0,355;  - Vertice 2: X=0,305 - Y=0,305;  - Vertice 3: X=0,285 - Y=0,325;  - Vertice 4: X=0,335 - Y=0,375;  <i>Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y1)</i>  - Vertice 1: X=0,443 - Y=0,399;  - Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;  - Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;  - Vertice 4: X=0,389 - Y=0,431;  <i>Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y2)</i>  - Vertice 1: X=0,494 - Y=0,427;  - Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;  - Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;  - Vertice 4: X=0,427 - Y=0,483;</p> <p><i>Note: Le classi Y1 e Y2 di segnaletica orizzontale gialla si riferiscono rispettivamente alla segnaletica orizzontale permanenti.</i></p>		
02.11.R02	<p>Requisito: Resistenza al derapaggio</p> <p><i>Qualità della resistenza al derapaggio (SRT) della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata nel seguito in SRT.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI EN 1436). L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.</i></li> </ul> <p><i>Tabella 7 (Classi di resistenza al decapaggio)</i>  - Classe: S0 - Valore SRT minimo: Nessun requisito;</p>		

02.11.R03	<p>- Classe: S1 - Valore SRT minimo: S1 SRT &gt;= 45;  - Classe: S2 - Valore SRT minimo: S1 SRT &gt;= 50;  - Classe: S3 - Valore SRT minimo: S1 SRT &gt;= 55;  - Classe: S4 - Valore SRT minimo: S1 SRT &gt;= 60;  - Classe: S5 - Valore SRT minimo: S1 SRT &gt;= 65.</p> <p><b>Requisito: Retroriflessione</b></p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Livello minimo della prestazione:</b> Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R L. La misurazione deve essere espressa come mcd/(m2 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.</li> </ul> <p><i>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).</i></p> <p><i>Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)</i></p> <p><i>Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 100;</li> <li>- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 200;</li> <li>- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 300;</li> </ul> <p><i>Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 80;</li> <li>- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 150;</li> <li>- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 200;</li> </ul> <p><i>Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 150;</li> <li>- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 300;</li> </ul> <p><i>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.</i></p> <p><i>Tabella 3 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato)</i></p> <p><i>Condizioni di bagnato: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (*)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: RW0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 25;</li> <li>- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 35;</li> <li>- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 50;</li> </ul> <p><i>Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.</i></p> <p><i>(*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.</i></p> <p><i>Tabella 4 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia)</i></p> <p><i>Condizioni di bagnato: come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di 20mm/h (**)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 25;</li> <li>- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 35;</li> <li>- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL &gt;= 50;</li> </ul> <p><i>NOTE: La classe RR0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.</i></p> <p><i>(**) 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.</i></p>		
02.11.R04	<p><b>Requisito: Riflessione alla luce</b></p> <p><i>Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Livello minimo della prestazione:</b> 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</li> </ul>		

	<p><i>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.</i></p> <p><i>Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)</i></p> <p><i>Colore del segnale orizzontale: BIANCO</i>  <i>Tipo di manto stradale. ASFALTO</i>  - 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 &gt; = 100;  - Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt; = 130;  <i>Tipo di manto stradale. CEMENTO</i>  - 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 &gt; = 130;  - Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt; = 160;  <i>Colore del segnale orizzontale: GIALLO</i>  - 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 &gt; = 80;  - Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt; = 100.</p> <p><i>Note: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.</i></p>		
--	--	--	--

**Olfattivi****02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO****02.06 - Impianto di smaltimento acque reflue**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
02.06.02.R03	<p>Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli</p> <p><i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> </ul>		
02.06.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

## Protezione antincendio

02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO

**02.12 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
02.12.R03	<p>Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio</p> <p><i>I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		
<b>02.12.02</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
02.12.02.R01	<p>Requisito: Resistenza al fuoco</p> <p><i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 01 - STRUTTURE DI FONDAZIONE

#### 01.01 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
01.01.R02	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le opere di fondazioni non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 23.9.2005 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".</i></li> </ul> <p><i>Attenersi a quanto indicato nelle relazioni di calcolo delle strutture e nei relativi elaborati grafici.</i></p>		

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.02 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>		
02.02.R02	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 3</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 4;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 5;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: in acqua salata;</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.</i></li> </ul> <p><i>U = universalmente presente in Europa</i>  <i>L = localmente presente in Europa</i>  <i>(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</i></p>		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo funzionalità	Controllo a vista	quando occorre
02.02.R03	<p>Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive</p> <p><i>I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m3);</i></li> <li>- <i>per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m3);</i></li> <li>- <i>per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m3).</i></li> </ul>		

02.02.R04	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.</i></li> </ul>		
-----------	---	--	--

### 02.03 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.03</b>	<b>Strutture in elevazione in acciaio</b>		
02.03.R02	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</i></li> </ul>		
02.03.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 02.04 - Trattamenti protettivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.04</b>	<b>Trattamenti protettivi</b>		
02.04.R01	<p>Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive</p> <p><i>I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);</li> <li>- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);</li> <li>- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).</li> </ul> </li> </ul>		
02.04.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.04.R03	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.</i></li> </ul>		
02.04.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.04.R04	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situazione generale di servizio: <i>non a contatto con terreno, al coperto (secco);</i></li> <li>- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>nessuna;</i></li> <li>- Distribuzione degli agenti biologici: <i>insetti = U, termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situazione generale di servizio: <i>non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);</i></li> <li>- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>occasionale;</i></li> <li>- Distribuzione degli agenti biologici: <i>funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 3</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situazione generale di servizio: <i>non a contatto con terreno, non al coperto;</i></li> <li>- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>frequente;</i></li> <li>- Distribuzione degli agenti biologici: <i>funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 4;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situazione generale di servizio: <i>a contatto con terreno o acqua dolce;</i></li> <li>- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>permanente;</i></li> <li>- Distribuzione degli agenti biologici: <i>funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 5;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situazione generale di servizio: <i>in acqua salata;</i></li> <li>- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>permanente;</i></li> <li>- Distribuzione degli agenti biologici: <i>funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.</i></li> </ul>		

02.04.01.C01	<p><i>U = universalmente presente in Europa</i>  <i>L = localmente presente in Europa</i>  <i>(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</i></p> <p>Controllo: Controllo generale delle parti a vista</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
--------------	---	-------------------	--------------

### 02.05 - Barriere antirumore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05</b>	<b>Barriere antirumore</b>		
02.05.R03	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</i></li> </ul>		
02.05.01.C03	Controllo: Controllo di deformazioni	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 02.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12.02</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
02.12.02.R02	<p>Requisito: Stabilità chimico reattiva</p> <p><i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		
02.12.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

### 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R06	<p>Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive</p> <p><i>Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		
02.14.R15	<p>Requisito: Stabilità chimico reattiva</p> <p><i>L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		

## Protezione dai rischi d'intervento

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
02.12.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.</i>		
02.12.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista Controllo	ogni mese ogni 2 mesi
02.12.01.C03	Controllo: Verifica messa a terra		

#### 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R12	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.</i>		
	• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i>		

#### 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
02.15.R02	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.</i>		
	• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i>		
02.15.02.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi

## Protezione elettrica

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.07 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07.09</b>	<b>Programmatori elettronici</b>		
02.07.09.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>I programmatori devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i> • Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i>		

#### 02.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
02.12.R05	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i> • Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i>		
02.12.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
02.12.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
02.12.01.C02	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

#### 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R11	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i> • Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i>		
<b>02.14.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>		
02.14.02.R03	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i> • Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i>		
02.14.02.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
02.14.02.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti	Ispezione	ogni 3 mesi

#### 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
02.15.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i> • Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i>		
02.15.03.C01	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## Sicurezza d'intervento

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
02.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale <i>I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i>	Controllo a vista	ogni mese
02.12.03.C01	Controllo: Controllo generale <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		
02.12.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <i>I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i>	Controllo a vista	ogni mese
02.12.03.C01	Controllo: Controllo generale <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		

#### 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale <i>I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.</i>		
02.14.R10	Controllo: Controllo generale <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		
02.14.R10	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i>		
	Controllo: Controllo generale <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		

#### 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
02.15.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale <i>I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i>		
02.15.R06	Controllo: Controllo generale <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		
02.15.R06	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <i>I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i>		
	Controllo: Controllo generale <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li></ul>		

**Sicurezza d'uso****02 - OPERE STRADALI E DI  
COMPLETAMENTO****02.01 - Elementi stradali e di smaltimento delle  
acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Pacchetti stradali</b>		
02.01.01.R01	Requisito: Accessibilità <i>La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Dimensioni minime:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;</li> <li>- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.</li> </ul> </li> </ul>		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo carreggiata	Controllo	ogni mese

## Visivi

### 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

#### 02.02 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>		
02.02.R01	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..</i></li> </ul>		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo funzionalità	Controllo a vista	quando occorre
02.02.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.02.01.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 02.04 - Trattamenti protettivi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.04</b>	<b>Trattamenti protettivi</b>		
02.04.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..</i></li> </ul>		
02.04.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 02.09 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.09.02</b>	<b>Sistema di illuminazione pedonale</b>		
02.09.02.R01	<p>Requisito: Controllo del flusso luminoso</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli organi e/o apparati visivi delle persone.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. Per strade commerciali con traffico solo pedonale vanno rispettati i seguenti parametri illuminotecnici:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centro città: <math>E_{hm} [lx] \geq 15</math>, <math>E_{hmin} [lx] \geq 5</math>, <math>E_{sc} [lx] \geq 5</math>;</li> <li>- quartieri periferici: <math>E_{hm} [lx] \geq 10</math>, <math>E_{hmin} [lx] \geq 3</math>, <math>E_{sc} [lx] \geq 4</math>;</li> <li>- centro paese: <math>E_{hm} [lx] \geq 8</math>, <math>E_{hmin} [lx] \geq 2</math>, <math>E_{sc} [lx] \geq 3</math>.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Inoltre, il parametro <math>L_c A^{0,25}</math> dovrà assumere i seguenti valori:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>h \leq 4,5</math> m allora <math>L_c A^{0,25} \leq 6000</math>;</li> <li>- <math>h &gt; 4,5</math> e <math>\leq 6</math> m allora <math>L_c A^{0,25} \leq 8000</math>;</li> <li>- <math>h &gt; 6</math> m allora <math>L_c A^{0,25} \leq 10000</math>.</li> </ul>		
02.09.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi

#### 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
02.14.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati</i></p>		

<p>02.14.R08</p> <p>02.14.01.C01</p>	<p><i>visivi delle persone.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul> <hr/> <p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale</p>	<p>Controllo a vista</p>	<p>ogni mese</p>
--------------------------------------	--	--------------------------	------------------

---

# INDICE

**Elenco Classe di Requisiti:**

Adattabilità degli spazi	pag.	2
Adattabilità delle finiture	pag.	3
Controllabilità tecnologica	pag.	4
Di funzionamento	pag.	5
Di manutenibilità	pag.	6
Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	7
Di stabilità	pag.	8
Facilità d'intervento	pag.	12
Funzionalità d'uso	pag.	14
Funzionalità in emergenza	pag.	16
Funzionalità tecnologica	pag.	17
Olfattivi	pag.	22
Protezione antincendio	pag.	23
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	24
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	27
Protezione elettrica	pag.	28
Sicurezza d'intervento	pag.	29
Sicurezza d'uso	pag.	30
Visivi	pag.	31

**IL TECNICO**

Ingegnere Tommaso Tassi



ingegneria

La Spezia

La Spezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**OGGETTO:** Riqualificazione funzionale architettonica dell'interfaccia porto città della Spezia  
Intervento di protezione antifonica e relativo inserimento ambientale e paesaggistico  
lungo viale San Bartolomeo

**COMMITTENTE:** Autorità portuale della Spezia

viale San Bartolomeo, La Spezia (SP), 07/07/2017

**IL TECNICO**  
Ingegnere Tommaso Tassi

**01 - STRUTTURE DI FONDAZIONE****01.01 - Opere di fondazioni profonde**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Micropali</b>		
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Non perpendicolarità del fabbricato; 7) Penetrazione di umidità.</li> <li>• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.02 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Cordoli in c.a.</b>		
01.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità del fabbricato; 6) Penetrazione di umidità; 7) Deformazioni e spostamenti.</li> <li>• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

### 02.01 - Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Pacchetti stradali</b>		
02.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Accessibilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.</li> <li>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	Controllo	ogni mese

### 02.02 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Intonaco</b>		
02.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo funzionalità</p> <p><i>Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Regolarità delle finiture; 2) Resistenza agli attacchi biologici.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Disgregazione; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Mancanza; 5) Rigonfiamento; 6) Scheggiature.</li> <li>• Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore.</i></li> </ul>	Controllo a vista	quando occorre
02.02.01.C02	<p>Controllo: Controllo generale delle parti a vista</p> <p><i>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Regolarità delle finiture.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Decolorazione; 2) Deposito superficiale; 3) Efflorescenze; 4) Macchie e graffi; 5) Presenza di vegetazione.</li> <li>• Ditte specializzate: <i>Muratore, Intonacatore.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.02.02</b>	<b>Rivestimenti in laterizio</b>		
02.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale delle parti a vista</p> <p><i>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, macchie, graffi, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Regolarità delle finiture.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Alveolizzazione; 2) Cavillature superficiali; 3) Crosta; 4) Decolorazione; 5) Deposito superficiale; 6) Disgregazione; 7) Distacco; 8) Efflorescenze; 9) Erosione superficiale; 10) Esfoliazione; 11) Fessurazioni; 12) Macchie e graffi; 13) Mancanza; 14) Patina biologica; 15) Penetrazione di umidità; 16) Pitting; 17) Polverizzazione; 18) Presenza di vegetazione; 19) Rigonfiamento; 20) Scheggiature.</li> <li>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 02.03 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Pilastrini</b>		
02.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p><i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica; 2) Resistenza agli agenti aggressivi.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Corrosione</i>; 2) <i>Deformazioni e spostamenti</i>.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore</i>.</li> </ul>		
--	--	--

## 02.04 - Trattamenti protettivi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.04.01</b>	<b>Verniciatura delle carpenterie metalliche</b>		
02.04.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale delle parti a vista</p> <p><i>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sugli aggetti, cornicioni, davanzali, ecc.. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Assenza di emissioni di sostanze nocive</i>; 2) <i>Regolarità delle finiture</i>; 3) <i>Resistenza agli agenti aggressivi</i>; 4) <i>Resistenza agli attacchi biologici</i>.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Alveolizzazione</i>; 2) <i>Bolle d'aria</i>; 3) <i>Cavillature superficiali</i>; 4) <i>Crosta</i>; 5) <i>Decolorazione</i>; 6) <i>Deposito superficiale</i>; 7) <i>Disgregazione</i>; 8) <i>Distacco</i>; 9) <i>Efflorescenze</i>; 10) <i>Erosione superficiale</i>; 11) <i>Esfoliazione</i>; 12) <i>Fessurazioni</i>; 13) <i>Macchie e graffiti</i>; 14) <i>Mancanza</i>; 15) <i>Patina biologica</i>; 16) <i>Penetrazione di umidità</i>; 17) <i>Pitting</i>; 18) <i>Polverizzazione</i>; 19) <i>Presenza di vegetazione</i>; 20) <i>Rigonfiamento</i>; 21) <i>Scheggiature</i>; 22) <i>Sfogliatura</i>.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari</i>.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 02.05 - Barriere antirumore

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05.01</b>	<b>Barriere trasparenti con struttura in acciaio</b>		
02.05.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato delle barriere e delle superfici in uso. Verifica del posizionamento in funzione di eventuali fenomeni di riflessi ottici. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Depositi superficiali</i>; 2) <i>Frantumazione</i>; 3) <i>Perdita di trasparenza</i>; 4) <i>Riflessi ottici</i>.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari</i>.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
02.05.01.C02	<p>Controllo: Verifica strumentale</p> <p><i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore</i>.</li> </ul>	Verifica	ogni anno
02.05.01.C03	<p>Controllo: Controllo di deformazioni</p> <p><i>Controllare eventuali deformazioni dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza meccanica</i>; 2) <i>Resistenza agli agenti aggressivi</i>.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Corrosione</i>.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore</i>.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.05.02</b>	<b>Pannelli metallici</b>		
02.05.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato delle barriere e degli elementi in uso. Verificare l'assenza di acqua di ristagno all'interno del materiale isolante. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Alterazione cromatica</i>; 2) <i>Assorbimento eccessivo di acqua</i>; 3) <i>Corrosione</i>; 4) <i>Instabilità dei montanti</i>.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari</i>.</li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
02.05.02.C02	<p>Controllo: Verifica strumentale</p> <p><i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore</i>.</li> </ul>	Verifica	ogni anno

## 02.06 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06.01</b>	<b>Tubazioni</b>		

02.06.01.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole <i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni. • Ditte specializzate: Idraulico.	Controllo	ogni 12 mesi
02.06.01.C02	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i> • Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata. • Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni. • Ditte specializzate: Idraulico.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.01.C03	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i> • Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata. • Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni. • Ditte specializzate: Idraulico.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
02.06.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i> • 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.	Ispezione	ogni 12 mesi

**02.07 - Aree a verde**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07.01</b>	<b>Substrato di coltivazione</b>		
02.07.01.C01	Controllo: Analisi composizione <i>Analisi delle composizioni e qualità del prodotto previa verifica di assenza di agenti patogeni e/o sostanze tossiche.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di agenti patogeni. • Ditte specializzate: Analisti di laboratorio.	Analisi	quando occorre
<b>02.07.02</b>	<b>Ammendanti, correttivi e fitofarmaci</b>		
02.07.02.C01	Controllo: Controllo prodotto <i>Controllo delle indicazioni riportate circa la composizione del prodotto, la provenienza, la classe di tossicità, la data di confezionamento e di scadenza.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione della composizione. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.	Controllo	quando occorre
<b>02.07.03</b>	<b>Fertilizzanti</b>		
02.07.03.C01	Controllo: Controllo prodotto <i>Controllo delle indicazioni riportate circa la composizione del prodotto, le date di confezionamento e di scadenza.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Inefficacia della composizione. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.	Controllo	quando occorre
<b>02.07.04</b>	<b>Altre piante</b>		
02.07.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite e al fine di monitorare l'andamento dello sviluppo vegetativo (es. crescita uniforme).</i> • Requisiti da verificare: 1) Integrazione degli spazi. • Anomalie riscontrabili: 1) Crescita confusa; 2) Terreno arido. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.	Aggiornamento	quando occorre
02.07.04.C02	Controllo: Controllo malattie <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i</i>	Aggiornamento	ogni 6 mesi

	<p>successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Malattie a carico delle piante; 2) Presenza di insetti.</li> <li>Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.</li> </ul>		
<b>02.07.05</b>	<b>Tappeti erbosi</b>		
02.07.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Prato diradato; 2) Crescita di vegetazione spontanea.</li> <li>Ditte specializzate: Generico, Giardiniere.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni mese
<b>02.07.06</b>	<b>Sementi</b>		
02.07.06.C01	<p>Controllo: Controllo prodotto</p> <p>Controllo delle indicazioni riportate circa l'utilizzo delle sementi e le caratteristiche (grado di purezza, germinabilità, ecc.) dei prodotti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Assenza di etichettatura; 2) Prodotto scaduto.</li> <li>Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.</li> </ul>	Controllo	quando occorre
<b>02.07.07</b>	<b>Irrigatori statici</b>		
02.07.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta posizione degli irrigatori controllando che non vi siano ostacoli che impediscono il getto dell'acqua. Verificare la tenuta delle valvole e la funzionalità delle molle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Ostruzioni; 2) Difetti di connessione; 3) Anomalie delle molle; 4) Anomalie delle guarnizioni; 5) Difetti delle frizioni; 6) Difetti delle valvole.</li> <li>Ditte specializzate: Giardiniere.</li> </ul>	Aggiornamento	ogni mese
<b>02.07.08</b>	<b>Tubi in polietilene</b>		
02.07.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale tubazioni</p> <p>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a: -tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconessioni; -la stabilità de sostegni dei tubi; -presenza di acqua di condensa; -coibentazione dei tubi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Errori di pendenza; 4) Deformazione.</li> <li>Ditte specializzate: Idraulico.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>02.07.09</b>	<b>Programmatori elettronici</b>		
02.07.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare che il software sia rispondente alle esigenze progettuali effettuando una serie di apertura e chiusura dei dispositivi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del trasformatore; 2) Difetti agli interruttori.</li> <li>Ditte specializzate: Elettricista.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
02.07.09.C02	<p>Controllo: Verifica interruttori</p> <p>Verificare l'efficienza degli interruttori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti agli interruttori.</li> <li>Ditte specializzate: Elettricista, Giardiniere.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese

**02.08 - Arredo urbano**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.08.01</b>	<b>Cestini portarifiuti in lamiera zincata</b>		
02.08.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare l'integrità dei manufatti e dei sistemi di sostegno. Verificare la funzionalità dei sistemi di apertura-chiusura se previsti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità ancoraggi; 2) Deposito superficiale.</li> <li>Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>02.08.02</b>	<b>Sedute con portabiciclette integrato</b>		

02.08.02.C01	Controllo: Controllo integrità <i>Controllo periodico dell'integrità delle parti costituenti le panchine e ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Scheggiature; 2) Alterazione cromatica; 3) Deposito superficiale; 4) Macchie e graffi. • Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo a vista	ogni 3 mesi
--------------	--	-------------------	-------------

## 02.09 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.09.01</b>	<b>Segnaletica</b>		
02.09.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee e della simbologia costituita da: linee longitudinali, frecce, linee trasversali, messaggi e simboli posti sulla superficie stradale. 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.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura segnaletica. • Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.09.02</b>	<b>Sistema di illuminazione pedonale</b>		
02.09.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i> • Requisiti da verificare: 1) Controllo del flusso luminoso. • Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione. • Ditte specializzate: Elettricista.	Controllo	ogni 3 mesi

## 02.10 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.10.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>		
02.10.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i> • Requisiti da verificare: 1) Percettibilità; 2) Rinfrangenza. • Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione Cromatica; 2) Corrosione; 3) Usura. • Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 3 mesi
<b>02.10.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>		
02.10.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità dei supporti; 2) Mancanza. • Ditte specializzate: Specializzati vari.	Controllo	ogni 6 mesi

## 02.11 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.11.01</b>	<b>Strisce longitudinali</b>		
02.11.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>		
<b>02.11.02</b>	<b>Strisce trasversali</b>		
02.11.02.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Usura.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.11.03</b>	<b>Frecce direzionali</b>		
02.11.03.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Usura.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	Controllo	ogni settimana
<b>02.11.04</b>	<b>Iscrizioni e simboli</b>		
02.11.04.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Usura.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.11.05</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>		
02.11.05.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Usura.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.11.06</b>	<b>Attraversamenti ciclabili</b>		
02.11.06.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Usura.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.11.07</b>	<b>Isole di traffico</b>		
02.11.07.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebraure. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Usura.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.11.08</b>	<b>Altri segnali</b>		
02.11.08.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee (strisce di vernice, elementi in materiale lapideo, ecc.). Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel</i></p>	Controllo	ogni 6 mesi

	<i>rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Usura.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>		
--	--	--	--

## 02.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.12.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
02.12.01.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento <i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dell'impianto di rifasamento.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
02.12.01.C03	Controllo: Verifica messa a terra <i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Limitazione dei rischi di intervento;</i> 2) <i>Resistenza meccanica.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei contattori;</i> 2) <i>Anomalie dei magnetotermici.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
02.12.01.C02	Controllo: Verifica dei condensatori <i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Isolamento elettrico.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dell'impianto di rifasamento;</i> 2) <i>Anomalie dei contattori.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
02.12.01.C04	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei fusibili;</i> 2) <i>Anomalie dei magnetotermici;</i> 3) <i>Anomalie dei relè.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>02.12.02</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
02.12.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Isolamento elettrico;</i> 2) <i>Resistenza meccanica;</i> 3) <i>Stabilità chimico reattiva.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti agli interruttori;</i> 2) <i>Surriscaldamento.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>02.12.03</b>	<b>Prese e spine</b>		
02.12.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;</i> 2) <i>(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;</i> 3) ; 4) <i>Impermeabilità ai liquidi;</i> 5) <i>Isolamento elettrico;</i> 6) <i>Limitazione dei rischi di intervento;</i> 7) <i>Montabilità/Smontabilità;</i> 8) <i>Resistenza meccanica.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Corto circuiti;</i> 2) <i>Difetti agli interruttori;</i> 3) <i>Difetti di taratura;</i> 4) <i>Disconnessione dell'alimentazione;</i> 5) <i>Surriscaldamento.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese

## 02.13 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.13.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
02.13.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza alla corrosione;</i> 2) <i>Resistenza meccanica.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni mese

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.</li> <li>Ditte specializzate: Eletttricista.</li> </ul>		
<b>02.13.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
02.13.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosioni.</li> <li>Ditte specializzate: Eletttricista.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>02.13.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
02.13.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.</li> <li>Ditte specializzate: Eletttricista.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

## 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.14.01</b>	<b>Lampade a LED</b>		
02.14.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Efficienza luminosa.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione.</li> <li>Ditte specializzate: Eletttricista.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
<b>02.14.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>		
02.14.02.C01	<p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità; 3) Anomalie del rivestimento.</li> <li>Ditte specializzate: Eletttricista.</li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
02.14.02.C02	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Resistenza alla corrosione; 5) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità.</li> <li>Ditte specializzate: Eletttricista.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

## 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.15.01</b>	<b>Cella solare</b>		
02.15.01.C04	<p>Controllo: Controllo generale celle</p> <p>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.</li> <li>Ditte specializzate: Generico.</li> </ul>	Ispezione a vista	quando occorre
02.15.01.C02	<p>Controllo: Controllo diodi</p> <p>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</p>	Ispezione	ogni 3 mesi

02.15.01.C01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Efficienza di conversione.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo apparato elettrico</p> <p><i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
02.15.01.C03	<p>Controllo: Controllo fissaggi</p> <p><i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Generico.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>02.15.02</b>	<b>Inverter</b>		
02.15.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
02.15.02.C02	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Limitazione dei rischi di intervento;</i> 2) <i>Resistenza meccanica;</i> 3) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Scariche atmosferiche;</i> 2) <i>Sovratensioni.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
02.15.02.C03	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei fusibili;</i> 2) <i>Difetti agli interruttori.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>02.15.03</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
02.15.03.C01	<p>Controllo: Verifica dei condensatori</p> <p><i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Isolamento elettrico.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei contattori.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
02.15.03.C02	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei fusibili;</i> 2) <i>Anomalie dei magnetotermici;</i> 3) <i>Anomalie dei relè.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>02.15.04</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
02.15.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza meccanica.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Deformazione;</i> 2) <i>Difetti di montaggio;</i> 3) <i>Fessurazioni, microfessurazioni;</i> 4) <i>Corrosione;</i> 5) <i>Difetti di serraggio.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>02.15.05</b>	<b>Quadri elettrici</b>		
02.15.05.C01	<p>Controllo: Controllo centralina di rifasamento</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dell'impianto di rifasamento.</i></li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
02.15.05.C03	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi

02.15.05.C02	<p>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori; 2) Anomalie dei magnetotermici.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
	<p>Controllo: Verifica dei condensatori</p> <p>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento; 2) Anomalie dei contattori.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>		
02.15.05.C04	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>02.15.06</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>		
02.15.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta pressione di serraggio dei cavi di connessione; controllare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corti circuiti; 2) Difetti di funzionamento; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
<b>02.15.07</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>		
02.15.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie della bobina; 2) Anomalie del circuito magnetico; 3) Anomalie della molla; 4) Anomalie delle viti serrafili; 5) Difetti dei passacavo; 6) Anomalie dell'elettromagnete; 7) Rumorosità.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
02.15.07.C02	<p>Controllo: Verifica tensione</p> <p>Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'elettromagnete.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>02.15.08</b>	<b>Dispositivo generale</b>		
02.15.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti ai dispositivi di manovra; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento; 5) Anomalie degli sganciatori.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
<b>02.15.09</b>	<b>Scaricatori di sovratensione</b>		
02.15.09.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti varistore; 2) Difetti agli interruttori; 3) Anomalie degli sganciatori.</li> <li>Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese

# INDICE

<b>01 STRUTTURE DI FONDAZIONE</b>		<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Opere di fondazioni profonde		2
01.01.01	Micropali		2
01.02	Opere di fondazioni superficiali		2
01.02.01	Cordoli in c.a.		2
<b>02 OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO</b>		<b>pag.</b>	<b>3</b>
02.01	Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche		3
02.01.01	Pacchetti stradali		3
02.02	Rivestimenti esterni		3
02.02.01	Intonaco		3
02.02.02	Rivestimenti in laterizio		3
02.03	Strutture in elevazione in acciaio		3
02.03.01	Pilastri		3
02.04	Trattamenti protettivi		4
02.04.01	Verniciatura delle carpenterie metalliche		4
02.05	Barriere antirumore		4
02.05.01	Barriere trasparenti con struttura in acciaio		4
02.05.02	Pannelli metallici		4
02.06	Impianto di smaltimento acque reflue		4
02.06.01	Tubazioni		4
02.06.02	Pozzetti e caditoie		5
02.07	Aree a verde		5
02.07.01	Substrato di coltivazione		5
02.07.02	Ammendanti, correttivi e fitofarmaci		5
02.07.03	Fertilizzanti		5
02.07.04	Altre piante		5
02.07.05	Tappeti erbosi		6
02.07.06	Sementi		6
02.07.07	Irrigatori statici		6
02.07.08	Tubi in polietilene		6
02.07.09	Programmatori elettronici		6
02.08	Arredo urbano		6
02.08.01	Cestini portarifiuti in lamiera zincata		6
02.08.02	Sedute con portabiciclette integrato		6
02.09	Aree pedonali e marciapiedi		7
02.09.01	Segnaletica		7
02.09.02	Sistema di illuminazione pedonale		7
02.10	Segnaletica stradale verticale		7
02.10.01	Cartelli segnaletici		7
02.10.02	Sostegni, supporti e accessori vari		7
02.11	Segnaletica stradale orizzontale		7
02.11.01	Strisce longitudinali		7
02.11.02	Strisce trasversali		8
02.11.03	Frecce direzionali		8
02.11.04	Iscrizioni e simboli		8
02.11.05	Attraversamenti pedonali		8
02.11.06	Attraversamenti ciclabili		8
02.11.07	Isole di traffico		8
02.11.08	Altri segnali		8

---

02.12	Impianto elettrico	9
02.12.01	Quadri di bassa tensione	9
02.12.02	Canalizzazioni in PVC	9
02.12.03	Prese e spine	9
02.13	Impianto di messa a terra	9
02.13.01	Conduttori di protezione	9
02.13.02	Sistema di dispersione	10
02.13.03	Sistema di equipotenzializzazione	10
02.14	Impianto di illuminazione	10
02.14.01	Lampade a LED	10
02.14.02	Pali in acciaio	10
02.15	Impianto fotovoltaico	10
02.15.01	Cella solare	10
02.15.02	Inverter	11
02.15.03	Quadro elettrico	11
02.15.04	Strutture di sostegno	11
02.15.05	Quadri elettrici	11
02.15.06	Dispositivo di generatore	12
02.15.07	Dispositivo di interfaccia	12
02.15.08	Dispositivo generale	12
02.15.09	Scaricatori di sovratensione	12

**IL TECNICO**

Ingegnere Tommaso Tassi



ingegneria

La Spezia

La Spezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

**OGGETTO:** Riqualificazione funzionale architettonica dell'interfaccia porto città della Spezia  
Intervento di protezione antifonica e relativo inserimento ambientale e paesaggistico  
lungo viale San Bartolomeo

**COMMITTENTE:** Autorità portuale della Spezia

viale San Bartolomeo, La Spezia (SP), 07/07/2017

**IL TECNICO**  
Ingegnere Tommaso Tassi

**01 - STRUTTURE DI FONDAZIONE****01.01 - Opere di fondazioni profonde**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Micropali</b>	
01.01.01.I01	<p>Intervento: Interventi sulle strutture</p> <p><i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	quando occorre

**01.02 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Cordoli in c.a.</b>	
01.02.01.I01	<p>Intervento: Interventi sulle strutture</p> <p><i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>	quando occorre

## 02 - OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO

### 02.01 - Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Pacchetti stradali</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Ripristino carreggiata <i>Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre

### 02.02 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Intonaco</b>	
02.02.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici <i>Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffi o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre
02.02.01.I02	Intervento: Sostituzione delle parti più soggette ad usura <i>Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.</i> • Ditte specializzate: <i>Muratore, Intonacatore.</i>	quando occorre
<b>02.02.02</b>	<b>Rivestimenti in laterizio</b>	
02.02.02.I04	Intervento: Sostituzione elementi degradati <i>Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre
02.02.02.I01	Intervento: Pulizia delle superfici <i>Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, mediante getti di acqua a pressione microsabbature.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni 5 anni
02.02.02.I03	Intervento: Ripristino strati protettivi <i>Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, qualora il tipo di elemento in laterizio lo preveda, con soluzioni chimiche appropriate antimacchia, antigraffi che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni 5 anni
02.02.02.I02	Intervento: Pulizia e reintegro giunti <i>Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale o con tecniche di rimozione dei depositi mediante getti di acqua a pressione. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni 10 anni

### 02.03 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Pilastrini</b>	
02.03.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	a guasto

**02.04 - Trattamenti protettivi**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.04.01</b>	<b>Verniciatura delle carpenterie metalliche</b>	
02.04.01.I01	Intervento: Ritinteggiatura e coloritura <i>Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di preventivi fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.</i> • Ditte specializzate: Pittore.	quando occorre
02.04.01.I02	Intervento: Sostituzione elementi decorativi degradati <i>Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.</i> • Ditte specializzate: Specializzati vari, Intonacatore.	quando occorre

**02.05 - Barriere antirumore**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.05.01</b>	<b>Barriere trasparenti con struttura in acciaio</b>	
02.05.01.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di eventuali lastre danneggiate da urti di origine esterna o altre cause, con altri elementi di analoghe caratteristiche.</i> • Ditte specializzate: Specializzati vari.	quando occorre
02.05.01.I03	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i> • Ditte specializzate: Specializzati vari.	a guasto
02.05.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia e rimozione di eventuali macchie e depositi lungo le superfici in uso mediante l'uso di prodotti detergenti ed attrezzatura idonea.</i> • Ditte specializzate: Specializzati vari.	ogni 3 mesi
<b>02.05.02</b>	<b>Pannelli metallici</b>	
02.05.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.</i> • Ditte specializzate: Specializzati vari.	quando occorre

**02.06 - Impianto di smaltimento acque reflue**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.06.01</b>	<b>Tubazioni</b>	
02.06.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i> • Ditte specializzate: Idraulico.	ogni 6 mesi
<b>02.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>	
02.06.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i> • Ditte specializzate: Specializzati vari.	ogni 12 mesi

**02.07 - Aree a verde**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.07.01</b>	<b>Substrato di coltivazione</b>	

02.07.01.I01	Intervento: Miscelazione prodotti <i>Miscelazione dei prodotti (minerali, vegetali, compost, ecc.) secondo adeguate proporzioni in funzione degli impieghi e delle qualità vegetali da trattare.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera.</i>	quando occorre
<b>02.07.02</b>	<b>Ammendanti, correttivi e fitofarmaci</b>	
02.07.02.I01	Intervento: Etichettatura <i>Etichettatura e differenziazione dei diversi prodotti a secondo dell'uso e delle date di scadenza.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari, Giardiniera.</i>	quando occorre
<b>02.07.03</b>	<b>Fertilizzanti</b>	
02.07.03.I01	Intervento: Etichettatura <i>Etichettatura e differenziazione dei diversi prodotti a secondo dell'uso e delle date di scadenza.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera, Specializzati vari.</i>	quando occorre
<b>02.07.04</b>	<b>Altre piante</b>	
02.07.04.I01	Intervento: Concimazione piante <i>Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera, Specializzati vari.</i>	quando occorre
02.07.04.I02	Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatori automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.</i> • Ditte specializzate: <i>Generico, Giardiniera.</i>	quando occorre
02.07.04.I03	Intervento: Potatura piante <i>Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera, Specializzati vari.</i>	quando occorre
02.07.04.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente le malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre
<b>02.07.05</b>	<b>Tappeti erbosi</b>	
02.07.05.I04	Intervento: Ripristino tappeti <i>Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera.</i>	quando occorre
02.07.05.I01	Intervento: Fertilizzazione <i>Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera, Specializzati vari.</i>	ogni settimana
02.07.05.I02	Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatori automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera.</i>	ogni settimana
02.07.05.I03	Intervento: Pulizia <i>Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Generico.</i>	ogni settimana
02.07.05.I05	Intervento: Taglio <i>Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5</i>	ogni mese

	4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso. • Ditte specializzate: <i>Giardiniera</i> .	
<b>02.07.06</b>	<b>Sementi</b>	
02.07.06.I01	Intervento: Etichettatura <i>Etichettatura e differenziazione delle diverse sementi, a secondo dell'uso, per tipologia, stagione e delle date di scadenza.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera</i> .	quando occorre
<b>02.07.07</b>	<b>Irrigatori statici</b>	
02.07.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia degli irrigatori da tutti i materiali di risulta che impediscono il regolare getto dell'acqua.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera</i> .	ogni mese
02.07.07.I02	Intervento: Sostituzione irrigatori <i>Eseguire la sostituzione degli irrigatori con altri dello stesso tipo e modello.</i> • Ditte specializzate: <i>Giardiniera</i> .	ogni 15 anni
<b>02.07.08</b>	<b>Tubi in polietilene</b>	
02.07.08.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.</i> • Ditte specializzate: <i>Idraulico</i> .	ogni 6 mesi
<b>02.07.09</b>	<b>Programmatori elettronici</b>	
02.07.09.I02	Intervento: Registrazione <i>Eseguire un aggiornamento del software di gestione del programmatore.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista</i> .	quando occorre
02.07.09.I03	Intervento: Ricarica batteria <i>Effettuare la ricarica della batteria di alimentazione secondaria.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista</i> .	quando occorre
02.07.09.I01	Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti <i>Lubrificare con vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista</i> .	ogni 2 mesi

**02.08 - Arredo urbano**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.08.01</b>	<b>Cestini portarifiuti in lamiera zincata</b>	
02.08.01.I02	Intervento: Ripristino sostegni <i>Ripristino dei sostegni e/o dei sistemi di aggancio mediante l'integrazione e/o la sostituzione di elementi usurati.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari</i> .	quando occorre
02.08.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia e rimozione di macchie e depositi lungo le superfici esposte e disinfezione delle aree annesse mediante l'impiego di prodotti idonei.</i> • Ditte specializzate: <i>Generico</i> .	ogni mese
<b>02.08.02</b>	<b>Sedute con portabiciclette integrato</b>	
02.08.02.I02	Intervento: Ripristino ancoraggi <i>Ripristino degli ancoraggi al suolo (se previsti) e riposizionamento degli elementi rispetto alle sedi di origine.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari</i> .	a guasto
02.08.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia accurata delle panchine con prodotti specifici e idonei al tipo di materiale e/o comunque degli accessori annessi.</i> • Ditte specializzate: <i>Generico</i> .	ogni settimana

**02.09 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.09.01</b>	<b>Segnaletica</b>	
02.09.01.I02	Intervento: Sostituzione elementi <i>Sostituzione degli elementi della segnaletica con elementi analoghi.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre
02.09.01.I01	Intervento: Rifacimento delle bande e linee <i>Rifacimento delle bande e linee mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei e/o altri sistemi: pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni anno
<b>02.09.02</b>	<b>Sistema di illuminazione pedonale</b>	
02.09.02.I02	Intervento: Sostituzione delle lampade <i>Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
02.09.02.I01	Intervento: Pulizia accessori <i>Pulizia dei corpi illuminanti e degli accessori connessi.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 3 mesi

**02.10 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.10.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>	
02.10.01.I01	Intervento: Ripristino elementi <i>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.</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre
<b>02.10.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>	
02.10.02.I01	Intervento: Ripristino stabilità <i>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.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre

**02.11 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.11.01</b>	<b>Strisce longitudinali</b>	
02.11.01.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni anno
<b>02.11.02</b>	<b>Strisce trasversali</b>	
02.11.02.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni anno
<b>02.11.03</b>	<b>Frecce direzionali</b>	
02.11.03.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli <i>Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con</i>	ogni anno

	<i>l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	
<b>02.11.04</b>	<b>Iscrizioni e simboli</b>	
02.11.04.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli <i>Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni anno
<b>02.11.05</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>	
02.11.05.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni anno
<b>02.11.06</b>	<b>Attraversamenti ciclabili</b>	
02.11.06.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni anno
<b>02.11.07</b>	<b>Isole di traffico</b>	
02.11.07.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce e zebraure mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni anno
<b>02.11.08</b>	<b>Altri segnali</b>	
02.11.08.I01	Intervento: Rifacimento <i>Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni anno

## 02.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.12.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	
02.12.01.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento <i>Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
02.12.01.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 6 mesi
02.12.01.I02	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni anno
02.12.01.I04	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 20 anni
<b>02.12.02</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>	
02.12.02.I01	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
<b>02.12.03</b>	<b>Prese e spine</b>	
	e specializzate: <i>Elettricista.</i>	

02.12.03.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
--------------	--	----------------

### 02.13 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.13.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
02.13.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione <i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
<b>02.13.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
02.13.02.I02	Intervento: Sostituzione dispersori <i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
02.13.02.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno <i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 12 mesi
<b>02.13.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
02.13.03.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori <i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre

### 02.14 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.14.01</b>	<b>Lampade a LED</b>	
02.14.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia degli elementi a corredo delle lampade eventualmente installati (diffusori, rifrattori, ecc.).</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 2 mesi
02.14.01.I02	Intervento: Sostituzione delle lampade <i>Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade ad induzione si prevede una durata di vita media pari a 60000 h.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 300 mesi
<b>02.14.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>	
02.14.02.I02	Intervento: Sostituzione dei pali <i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
02.14.02.I03	Intervento: Verniciatura <i>Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.</i> • Ditte specializzate: <i>Pittore.</i>	quando occorre
02.14.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 3 mesi

### 02.15 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.15.01</b>	<b>Cella solare</b>	

02.15.01.I03	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i> • Ditte specializzate: <i>Generico.</i>	quando occorre
02.15.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>	ogni 6 mesi
02.15.01.I02	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 10 anni
<b>02.15.02</b>	<b>Inverter</b>	
02.15.02.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 6 mesi
02.15.02.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni anno
02.15.02.I03	Intervento: Sostituzione inverter <i>Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 3 anni
<b>02.15.03</b>	<b>Quadro elettrico</b>	
02.15.03.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 6 mesi
02.15.03.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni anno
02.15.03.I03	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 20 anni
<b>02.15.04</b>	<b>Strutture di sostegno</b>	
02.15.04.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti <i>Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.</i> • Ditte specializzate: <i>Generico.</i>	quando occorre
02.15.04.I01	Intervento: Reintegro <i>Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i> • Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore.</i>	ogni 6 mesi
<b>02.15.05</b>	<b>Quadri elettrici</b>	
02.15.05.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento <i>Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
02.15.05.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 6 mesi
02.15.05.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni anno
02.15.05.I04	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 20 anni

<b>02.15.06</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>	
02.15.06.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
<b>02.15.07</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>	
02.15.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
02.15.07.I03	Intervento: Sostituzione bobina <i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	a guasto
02.15.07.I02	Intervento: Serraggio cavi <i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	ogni 6 mesi
<b>02.15.08</b>	<b>Dispositivo generale</b>	
02.15.08.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
<b>02.15.09</b>	<b>Scaricatori di sovratensione</b>	
02.15.09.I01	Intervento: Sostituzioni cartucce <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre

# INDICE

<b>01 STRUTTURE DI FONDAZIONE</b>		<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Opere di fondazioni profonde		2
01.01.01	Micropali		2
01.02	Opere di fondazioni superficiali		2
01.02.01	Cordoli in c.a.		2
<b>02 OPERE STRADALI E DI COMPLETAMENTO</b>		<b>pag.</b>	<b>3</b>
02.01	Elementi stradali e di smaltimento delle acque meteoriche		3
02.01.01	Pacchetti stradali		3
02.02	Rivestimenti esterni		3
02.02.01	Intonaco		3
02.02.02	Rivestimenti in laterizio		3
02.03	Strutture in elevazione in acciaio		3
02.03.01	Pilastrì		3
02.04	Trattamenti protettivi		4
02.04.01	Verniciatura delle carpenterie metalliche		4
02.05	Barriere antirumore		4
02.05.01	Barriere trasparenti con struttura in acciaio		4
02.05.02	Pannelli metallici		4
02.06	Impianto di smaltimento acque reflue		4
02.06.01	Tubazioni		4
02.06.02	Pozzetti e caditoie		4
02.07	Aree a verde		4
02.07.01	Substrato di coltivazione		4
02.07.02	Ammendanti, correttivi e fitofarmaci		5
02.07.03	Fertilizzanti		5
02.07.04	Altre piante		5
02.07.05	Tappeti erbosi		5
02.07.06	Sementi		6
02.07.07	Irrigatori statici		6
02.07.08	Tubi in polietilene		6
02.07.09	Programmatori elettronici		6
02.08	Arredo urbano		6
02.08.01	Cestini portarifiuti in lamiera zincata		6
02.08.02	Sedute con portabiciclette integrato		6
02.09	Aree pedonali e marciapiedi		7
02.09.01	Segnaletica		7
02.09.02	Sistema di illuminazione pedonale		7
02.10	Segnaletica stradale verticale		7
02.10.01	Cartelli segnaletici		7
02.10.02	Sostegni, supporti e accessori vari		7
02.11	Segnaletica stradale orizzontale		7
02.11.01	Strisce longitudinali		7
02.11.02	Strisce trasversali		7
02.11.03	Frecce direzionali		7
02.11.04	Iscrizioni e simboli		8
02.11.05	Attraversamenti pedonali		8
02.11.06	Attraversamenti ciclabili		8
02.11.07	Isole di traffico		8
02.11.08	Altri segnali		8

---

02.12	Impianto elettrico	8
02.12.01	Quadri di bassa tensione	8
02.12.02	Canalizzazioni in PVC	8
02.12.03	Prese e spine	8
02.13	Impianto di messa a terra	9
02.13.01	Conduttori di protezione	9
02.13.02	Sistema di dispersione	9
02.13.03	Sistema di equipotenzializzazione	9
02.14	Impianto di illuminazione	9
02.14.01	Lampade a LED	9
02.14.02	Pali in acciaio	9
02.15	Impianto fotovoltaico	9
02.15.01	Cella solare	9
02.15.02	Inverter	10
02.15.03	Quadro elettrico	10
02.15.04	Strutture di sostegno	10
02.15.05	Quadri elettrici	10
02.15.06	Dispositivo di generatore	10
02.15.07	Dispositivo di interfaccia	11
02.15.08	Dispositivo generale	11
02.15.09	Scaricatori di sovratensione	11

**IL TECNICO**

Ingegnere Tommaso Tassi