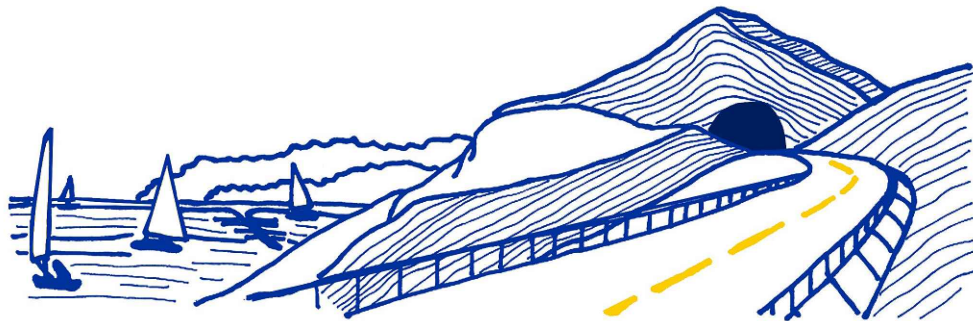


**VARIANTE ALLA S.S.1 AURELIA (AURELIA BIS)  
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA  
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 E IL PORTO DI LA SPEZIA  
3° LOTTO TRA FELETTINO E IL RACCORDO AUTOSTRADALE**

**PROGETTO ESECUTIVO DI STRALCIO E COMPLETAMENTO C - 3° TRATTO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**GE265**



VISTO: IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO

RESPONSABILE  
DELL'INTEGRAZIONE DELLE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

GEOLOGO

IL COORDINATORE DELLA  
SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio CARDONE

Ing. Alessandro RODINO

Dott. Giulio ZAPPA

Dott. Domenico TRIMBOLI

**DOCUMENTI TECNICO AMMINISTRATIVI  
PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

0000\_T00CT00TAMET02\_A

DPGE0265 E 20

CODICE ELAB. T00CT00TAMET02

A

-

C					
B					
A	EMISSIONE	Marzo 2021	E. Salsano	D. Morgera	A. Rodino
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE	pag.
1. INTRODUZIONE .....	1
2. INTEGRAZIONI.....	1
3. ALLEGATI .....	1

## 1. Introduzione

Il presente documento viene redatto nell'ambito del Contratto applicativo per la progettazione esecutiva dell'intervento S.S. 1 "Lavori di costruzione della variante alla S.S. 1 Aurelia (Aurelia bis), viabilità di accesso all'HUB portuale di La Spezia, interconnessione tra i caselli della A 12 e il porto di La Spezia – 3° lotto tra Felettino ed il raccordo autostradale - Progetto Esecutivo di Stralcio e completamento C – 3° tratto”.

## 2. Integrazioni

Con riferimento agli aspetti relativi agli impianti tecnologici, il presente documento deve essere integrato con quanto contenuto nel documento “*PO0IM00IMPET02\_A*”.

## 3. Allegati

Il presente documento si compone delle seguenti parti:

1. MANUALE D'USO
2. MANUALE DI MANUTENZIONE
3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

# **PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

**Comune di:** Comune della Spezia  
**Provincia di:** Provincia della Spezia  
**Oggetto:** VARIANTE ALLA SS N° 1 AURELIA (AURELIA BIS)  
 VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA  
 INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 ED IL PORTO DI LA  
 SPEZIA

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA VARIANTE ALLA S.S. 1 AURELIA - 3°  
 LOTTO TRA FELETTINO ED IL RACCORDO AUTOSTRADALE

PROGETTO ESECUTIVO

Il Piano di manutenzione deve essere costituito dai tre seguenti documenti operativi:

- a) manuale d'uso;
- b) manuale di manutenzione;
- c) programma di manutenzione.

#### MANUALE D'USO

Il primo documento, che si rivolge ai fruitori del bene, deve contenere le informazioni relative all'uso corretto "delle parti più importanti del bene".

Lo scopo del manuale d'uso è evitare danni derivanti da un'utilizzazione impropria e far conoscere all'utente le operazioni atte alla

conservazione del bene che, non richiedendo conoscenze specialistiche, egli stesso potrà effettuare.

La normativa parla di "parti più importanti del bene", indicando di fatto che il progettista, in questa fase di redazione dell'elaborato,

deve "scomporre" l'opera; il concetto di "parte del bene" viene più volte ripreso e chiarito nel citato art. 40, quando vengono definiti il

manuale di manutenzione ed i suoi contenuti.

#### MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione deve fornire "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" (art. 40 c. 5).

Le parti più importanti del bene sono, dunque, le unità tecnologiche; questa definizione è ripresa da normative UNI inerenti la

manutenzione delle opere edili, alle quali il Legislatore fa più volte riferimento.

Tra i contenuti del manuale di manutenzione (che rispetto al manuale d'uso ha carattere più tecnico essendo rivolto principalmente

ad operatori specializzati), individuati al comma 6 dell'art. 40, troviamo "il livello minimo delle prestazioni".

Un ulteriore aspetto del manuale di manutenzione che vale la pena di sottolineare è la richiesta ( lettere e) f) g) del comma 6 dell'art.

40) al progettista di individuare le anomalie riscontrabili e di distinguere le manutenzioni eseguibili dall'utente da quelle eseguibili da

personale specializzato.

L'individuazione delle anomalie deve essere relativa a ciascun "elemento mantenibile" al fine di consentire al tecnico di prescrivere

anche cicli di controlli volti a rilevare l'eventuale insorgenza di tali anomalie.

#### PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il terzo ed ultimo documento del piano di manutenzione è il programma di manutenzione.

Il legislatore ci informa circa l'organizzazione del programma di manutenzione, che dovrà essere articolato secondo tre distinti

sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni;
- b) il sottoprogramma dei controlli;
- c) il sottoprogramma degli interventi.

Il sottoprogramma delle prestazioni, infatti, "prende in esame, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e

dalle sue parti

nel corso del suo ciclo di vita."

Per il progettista c'è dunque l'obbligo di individuare per ogni parte dell'opera e per ogni suo componente (che con terminologia

ripresa dalle norme UNI abbiamo precedentemente indicato come "elemento mantenibile") requisiti e relative prestazioni; l'introduzione del concetto di requisito e di prestazione costituisce, per il professionista tecnico, l'elemento di maggiore innovazione

della normativa.

Da ultimo, nei sottoprogrammi dei controlli e degli interventi, il progettista è chiamato a definire un programma di controlli,

verifiche ed interventi (indicandone la cadenza temporale o "altrimenti prevista").

In particolare nel sottoprogramma dei controlli, il progettista dovrà indicare i valori estremi delle prestazioni: quello di collaudo e

quello minimo (di norma o da lui stimato).

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

---

° 01 OPERE STRADALI

---

° 02 STRUTTURE CIVILI

---

° 03 OPERE IDRAULICHE

---

° 04 AREE A VERDE

---

° 05 INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

---

° 06 IMPIANTI TECNOLOGICI

---

° 07 IMPIANTI DI SICUREZZA

---

## Corpo d'Opera: 01

# OPERE STRADALI

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici di infrastrutture legate alla viabilità stradale e al movimento veicolare e pedonale.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 01.01 Strade

---

° 01.02 Gallerie

---

° 01.03 Aree pedonali e marciapiedi

---

° 01.04 Segnaletica stradale verticale

---

° 01.05 Segnaletica stradale orizzontale

---

° 01.06 Sistemi di sicurezza stradale

---

° 01.07 Barriere antirumore

---

# Unità Tecnologica: 01.01

## Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale.

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

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

---

° 01.01.01 Carreggiata

---

° 01.01.02 Banchina

---

° 01.01.03 Cigli o arginelli

---

° 01.01.04 Canalette

---

° 01.01.05 Cunette

---

° 01.01.06 Fossi di guardia

---

° 01.01.07 Dispositivi di ritenuta

---

° 01.01.08 Piazzole di sosta

---

° 01.01.09 Stalli di sosta

---

° 01.01.10 Scarpate

---

° 01.01.11 Confine stradale

---



# Elemento Manutenibile: 01.01.01

## Carreggiata

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

<b>Strade</b>
---------------

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.01.A01 Buche***

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

### ***01.01.01.A02 Difetti di pendenza***

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

### ***01.01.01.A03 Distacco dello strato di usura***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale.

### ***01.01.01.A04 Fessurazioni***

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

### ***01.01.01.A05 Sollevamento***

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

### ***01.01.01.A06 Usura manto stradale***

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

### ***01.01.01.A07 Cedimenti***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

### Banchina

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

<b>Strade</b>
---------------

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.02.A01 Cedimenti***

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

#### ***01.01.02.A02 Deposito***

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### ***01.01.02.A03 Presenza di vegetazione***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Cigli o arginelli

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

<b>Strade</b>
---------------

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

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

---

##### ***01.01.03.A01 Mancanza***

---

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

##### ***01.01.03.A02 Riduzione altezza***

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Canalette

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

<b>Strade</b>
---------------

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Sono realizzate in conglomerato cementizio, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

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

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

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

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

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

### Cunette

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

<b>Strade</b>
---------------

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.05.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

#### ***01.01.05.A03 Presenza di vegetazione***

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

#### ***01.01.05.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Fossi di guardia

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

<b>Strade</b>
---------------

I fossi di guardia sono canali di modeste dimensioni realizzati al fine di captare le acque di ruscellamento superficiale prima che esse possano raggiungere la sede dell'infrastruttura. Tali sistemi di drenaggio sono posti generalmente al piede dei rilevati, in testa alle scarpate delle trincee o ancora a tergo della testa dei muri ad "U".

In genere la sezione del fosso di guardia è trapezia, in terra o rivestita.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Sono realizzati in linea pressoché longitudinale rispetto all'asse dell'infrastruttura subito a monte dell'impronta delle opere di sedime.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.06.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

#### ***01.01.06.A03 Presenza di vegetazione***

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

#### ***01.01.06.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

### Dispositivi di ritenuta

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

<b>Strade</b>
---------------

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***01.01.07.A01 Altezza inadeguata***

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

---

#### ***01.01.07.A02 Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

#### ***01.01.07.A03 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Elemento Manutenibile: 01.01.08

### Piazzole di sosta

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

<b>Strade</b>
---------------

È la parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.08.A01 Buche***

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

#### ***01.01.08.A02 Deposito***

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### ***01.01.08.A03 Presenza di ostacoli***

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

#### ***01.01.08.A04 Presenza di vegetazione***

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

#### ***01.01.08.A05 Usura manto stradale***

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



## Elemento Manutenibile: 01.01.09

### Stalli di sosta

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

<b>Strade</b>
---------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

Gli stalli di sosta vanno delimitati con la segnaletica orizzontale. Essi devono essere liberi da qualsiasi ostacolo che possa rendere difficoltose le manovre degli autoveicoli. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.09.A01 Buche***

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

#### ***01.01.09.A02 Deposito***

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### ***01.01.09.A03 Presenza di ostacoli***

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

#### ***01.01.09.A04 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, a crescita spontanea, lungo le superfici di sosta.

#### ***01.01.09.A05 Usura manto stradale***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.10

### Scarpate

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

<b>Strade</b>
---------------

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***01.01.10.A01 Deposito***

---

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

#### ***01.01.10.A02 Frane***

---

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

## Elemento Manutenibile: 01.01.11

### Confine stradale

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

<b>Strade</b>
---------------

Limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato. In alternativa il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, se presenti, oppure dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***01.01.11.A01 Mancanza***

---

Mancanza di elementi nella recinzione dei confini stradali.

## Unità Tecnologica: 01.02

### Gallerie

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

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

- ° 01.02.01 Canalette
- ° 01.02.02 Marciapiedi di servizio
- ° 01.02.03 Rivestimenti
- ° 01.02.04 Segnaletica di sicurezza
- ° 01.02.05 Segnaletica stradale
- ° 01.02.06 Sistema di ventilazione
- ° 01.02.07 Sistema di illuminazione
- ° 01.02.08 Sistema di sicurezza

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

### Canalette

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***01.02.01.A01 Difetti di pendenza***

---

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

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

---

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

#### ***01.02.01.A03 Presenza di vegetazione***

---

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

#### ***01.02.01.A04 Rottura***

---

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

### Marciapiedi di servizio

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

#### ***01.02.02.A02 Deposito***

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### ***01.02.02.A03 Distacco***

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

#### ***01.02.02.A04 Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### ***01.02.02.A05 Presenza di vegetazione***

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.03

### Rivestimenti

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.03.A01 Deposito superficiale***

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

#### ***01.02.03.A02 Distacco***

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

#### ***01.02.03.A03 Fessurazioni***

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

#### ***01.02.03.A04 Penetrazione di umidità***

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

#### ***01.02.03.A05 Presenza di vegetazione***

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.04

### Segnaletica di sicurezza

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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



## Elemento Manutenibile: 01.02.05

### Segnaletica stradale

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.05.A01 Usura segnaletica***

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

### Sistema di ventilazione

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

I sistemi di aerazione consentono di migliorare le condizioni di ricambio d'aria all'interno delle gallerie.

Per la pianificazione e la programmazione delle attività di manutenzione degli interventi, si rimanda al documento complementare al progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti meccanici della Variante alla SSn.1 Aurelia (Aurelia bis) viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia "PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI (P00IM00IMPET02\_A)".

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.06.A01 Filtraggio insufficiente***

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

#### ***01.02.06.A02 Temperature elevate***

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.07

### Sistema di illuminazione

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***01.02.07.A01 Avarie***

---

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

#### ***01.02.07.A02 Opacizzazione***

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.08

### Sistema di sicurezza

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.08.A01 Avarie spie segnalazione***

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

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

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

#### ***01.02.08.A03 Perdite di tensione***

Riduzione della tensione di alimentazione.

## Unità Tecnologica: 01.03

### 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:*

---

° 01.03.01 Marciapiedi

---

° 01.03.02 Cordoli e bordure

---

° 01.03.03 Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls

---

° 01.03.04 Rampe di raccordo

---

# Elemento Manutenibile: 01.03.01

## Marciapiedi

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

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

### ***Modalità di uso corretto:***

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a metri 2.00, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.03.01.A01 Buche***

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

### ***01.03.01.A02 Cedimenti***

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

### ***01.03.01.A03 Corrosione***

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

### ***01.03.01.A04 Deposito***

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

### ***01.03.01.A05 Difetti di pendenza***

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

### ***01.03.01.A06 Distacco***

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

### ***01.03.01.A07 Esposizione dei ferri di armatura***

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

---

**01.03.01.A08 Fessurazioni**

---

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

---

**01.03.01.A09 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

**01.03.01.A10 Presenza di vegetazione**

---

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

---

**01.03.01.A11 Rottura**

---

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

---

**01.03.01.A12 Sollevamento**

---

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

---

**01.03.01.A13 Usura manto stradale**

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

### Cordoli e bordure

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. In genere quelli in pietra possono essere lavorati a bocciarda sulla faccia vista e a scalpello negli assetti. I cordoli sporgenti vanno comunque verificati per eventuali urti provocati dalle ruote dei veicoli.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.02.A01 Distacco***

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

#### ***01.03.02.A02 Fessurazioni***

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

#### ***01.03.02.A03 Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### ***01.03.02.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.



## Elemento Manutenibile: 01.03.03

# Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

Si tratta di prodotti di calcestruzzo realizzati in monostrato o pluristrato, caratterizzati da un ridotto rapporto di unità tra lo spessore e i lati. Essi trovano largo impiego come rivestimenti per le pavimentazioni ad uso veicolare e pedonale. I principali tipi di masselli possono distinguersi in: elementi con forma singola, elementi con forma composta e elementi componibili. Sul mercato si trovano prodotti con caratteristiche morfologiche del tipo: con spessore compreso tra i 40 e 150 mm, con rapporto tra il lato piccolo e lo spessore varia da 0,6 a 2,5, con rapporto tra il lato più grande e quello più piccolo varia tra 1 e 3 e con superficie di appoggio non minore di 0,05 m<sup>2</sup> (la superficie reale maggiore dovrà essere pari al 50% di un rettangolo circoscritto).

### ***Modalità di uso corretto:***

La posa può essere eseguita manualmente o a macchina collocando i masselli sul piano di allettamento secondo schemi e disegni prestabiliti. La compattazione viene eseguita a macchina livellando i vari masselli e curando la sigillatura dei giunti con materiali idonei. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.03.03.A01 Degrado sigillante***

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

### ***01.03.03.A02 Deposito superficiale***

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

### ***01.03.03.A03 Distacco***

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

### ***01.03.03.A04 Fessurazioni***

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

### ***01.03.03.A05 Perdita di elementi***

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

### Rampe di raccordo

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***01.03.04.A01 Ostacoli***

Ostacoli causati da impedimenti quali: auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc. che vanno a intralciare l'uso e il passaggio.

---

#### ***01.03.04.A02 Pendenza errata***

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

---

#### ***01.03.04.A03 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le pavimentazioni delle rampe.

## Unità Tecnologica: 01.04

### 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:***

---

° 01.04.01 Cartelli segnaletici

---

° 01.04.02 Sostegni, supporti e accessori vari

---

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

### Cartelli segnaletici

<b>Unità Tecnologica: 01.04</b>
<b>Segnaletica stradale verticale</b>

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatoletti 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***

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

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

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

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

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

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

## Elemento Manutenibile: 01.04.02

### Sostegni, supporti e accessori vari

<b>Unità Tecnologica: 01.04</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***

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

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

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

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

## Unità Tecnologica: 01.05

# 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, microsferi 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 (microsferi 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:*

---

° 01.05.01 Altri segnali

---

° 01.05.02 Attraversamenti pedonali

---

° 01.05.03 Frecce direzionali

---

° 01.05.04 Inserti stradali

---

° 01.05.05 Iscrizioni e simboli

---

° 01.05.06 Isole di traffico

---

° 01.05.07 Strisce di delimitazione

---

° 01.05.08 Strisce longitudinali

---

° 01.05.09 Strisce trasversali

---

## Elemento Manutenibile: 01.05.01

### Altri segnali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</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.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.01.A01 Usura***

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

### Attraversamenti pedonali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.02.A01 Usura***

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



## Elemento Manutenibile: 01.05.03

### Frecce direzionali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.03.A01 Usura***

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

### Inserti stradali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

Si tratta di dispositivi che riflettendo la luce incidente proveniente dai proiettori degli autoveicoli guidano ed informano gli utenti della strada. Essi possono essere costituiti da una o più parti che possono essere integrate, incollate e/o ancorate nella superficie stradale. Possono dividersi in: inserti stradali catarifrangente, catadiottri, inserti stradali non a depressione, inserti stradali a depressione, inserti stradali incollati, inserti stradali autoadesivi, miglioratori di adesione, inserti stradali ancorati e inserti stradali incassati. La parte catarifrangente può essere del tipo unidirezionale, bidirezionale e/o a depressione e non. I dispositivi possono essere del tipo P (permanente) o del tipo T (temporaneo). I dispositivi utilizzati come inserti stradali sono soggetti all'approvazione del Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.04.A01 Sporgenza***

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

#### ***01.05.04.A02 Usura***

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.05

### Iscrizioni e simboli

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

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 RICONTRABILI***

#### ***01.05.05.A01 Usura***

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.06

### Isole di traffico

<b>Unità Tecnologica: 01.05</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 pitture 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 RICONTRABILI***

#### ***01.05.06.A01 Usura***

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.07

### Strisce di delimitazione

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

Si tratta di strisce per la delimitazione degli stalli di sosta o per le soste riservate. Esse vengono realizzate mediante il tracciamento sulla pavimentazione di strisce di vernice (o in alcuni casi mediante plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo) della larghezza di 12 cm formanti un rettangolo, oppure con strisce di delimitazione ad L o a T, con indicazione dell'inizio e della fine o della suddivisione degli stalli al cui interno dovranno essere parcheggiati i veicoli. La delimitazione degli stalli di sosta si differenzia per colore: il bianco per gli stalli di sosta liberi, azzurro per gli stalli di sosta a pagamento e il giallo per gli stalli di sosta riservati

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.08

### Strisce longitudinali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</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 microsfere di vetro.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.08.A01 Usura***

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.09

### Strisce trasversali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</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 pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.09.A01 Usura***

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

## Unità Tecnologica: 01.06

### Sistemi di sicurezza stradale

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

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

- ° 01.06.01 Attenuatore d'urto
- ° 01.06.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- ° 01.06.03 Barriere di sicurezza stradale
- ° 01.06.04 Terminali e transizione



## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Attenuatore d'urto

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>

E' un dispositivo che può trovare la sua installazione, per ragioni di sicurezza, in diversi punti della strada per l'assorbimento dell'energia prodotta dall'impatto con un veicolo. Questi dispositivi sono progettati per ridurre la gravità dell'impatto di un veicolo contro oggetti più resistenti. Può essere predisposto davanti ad un oggetto rigido per la riduzione dell'urto. Gli attenuatori d'urto possono essere del tipo: ridirettivo, se progettato per contenere il veicolo che lo urta per poi ridirigerlo e non ridirettivo, se progettato per contenere il veicolo che lo urta per poi bloccarlo.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

Rottura di parti degli elementi costituenti gli attenuatori.

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

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.02

# Barriere di sicurezza per opere d'arte

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei ponti o di opere di contenimento.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.06.02.A01 Corrosione***

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

### ***01.06.02.A02 Deformazione***

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

### ***01.06.02.A03 Mancanza***

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

### ***01.06.02.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

### ***01.06.02.A05 Sganciamenti***

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Barriere di sicurezza stradale

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>
--------------------------------------

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

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.06.03.A01 Corrosione***

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

### ***01.06.03.A02 Deformazione***

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

### ***01.06.03.A03 Mancanza***

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

### ***01.06.03.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

### ***01.06.03.A05 Sganciamenti***

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.04

### Terminali e transizione

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>

Rappresentano la parte terminale di una barriera di sicurezza. Si possono avere:

- i terminali iniziali, ossia la parte di estremità a monte di una barriera di sicurezza;
- i terminali finali, ossia la parte di estremità a valle di una barriera di sicurezza;
- la transizione, ossia la parte di connessione di due barriere di sicurezza anche con caratteristiche prestazionali differenti.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

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

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

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

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

Rottura di parti degli elementi costituenti i terminali e transizione.

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

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

---

## Unità Tecnologica: 01.07

### 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.

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

---

° 01.07.01 Pannelli metallici

---

## Elemento Manutenibile: 01.07.01

### Pannelli metallici

<b>Unità Tecnologica: 01.07</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.

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.07.01.A01 Alterazione cromatica***

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

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

Assorbimento eccessivo di acqua e relativo sfibramento del materiale fonoassorbente.

#### ***01.07.01.A03 Corrosione***

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

#### ***01.07.01.A04 Instabilità dei montanti***

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

## Corpo d'Opera: 02

# STRUTTURE CIVILI

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

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 02.01 Opere di sostegno e contenimento

---

° 02.02 Ponti e viadotti

---

° 02.03 Dispositivi antisismici

---

## Unità Tecnologica: 02.01

### Opere di sostegno e contenimento

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

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

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

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

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

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

---

° 02.01.01 Gabbioni

---

° 02.01.02 Muro di sostegno di controripa

---

° 02.01.03 Muri di contenimento a sbalzo

---

° 02.01.04 Paratie

---

° 02.01.05 Tiranti

---



# Elemento Manutenibile: 02.01.01

## Gabbioni

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Opere di sostegno e contenimento**

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. I gabbioni di pietrame sono realizzati con rete a filo metallico con doppia torsione. Sono indicati per funzioni strutturali e per le loro caratteristiche di flessibilità e di drenaggio dell'acqua dove presente. In genere vengono realizzati in opera a gradoni.

### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

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

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.01.A01 Deformazioni e spostamenti***

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

### ***02.01.01.A02 Fenomeni di schiacciamento***

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

### ***02.01.01.A03 Mancanza***

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

### ***02.01.01.A04 Presenza di vegetazione***

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

### ***02.01.01.A05 Principi di ribaltamento***

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

### ***02.01.01.A06 Principi di scorrimento***

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

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

# Muro di sostegno di controripa

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

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

### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

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

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

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

### ***02.01.02.A01 Corrosione***

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

### ***02.01.02.A02 Deformazioni e spostamenti***

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

### ***02.01.02.A03 Distacco***

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

### ***02.01.02.A04 Esposizione dei ferri di armatura***

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

### ***02.01.02.A05 Fenomeni di schiacciamento***

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

### ***02.01.02.A06 Fessurazioni***

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

### ***02.01.02.A07 Lesioni***

---

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

#### ***02.01.02.A08 Mancanza***

---

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

#### ***02.01.02.A09 Presenza di vegetazione***

---

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

#### ***02.01.02.A10 Principi di ribaltamento***

---

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

#### ***02.01.02.A11 Principi di scorrimento***

---

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

## Elemento Manutenibile: 02.01.03

# Muri di contenimento a sbalzo

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Opere di sostegno e contenimento**

Si tratta di opere di contenimento con o senza contrafforti caratterizzate da elementi strutturali con comportamento analogo a mensole incastrate a nodo dal quale emergono le due solette di fondazione e quella di elevazione. Essi consentono la realizzazione di opere notevoli con dimensioni contenute. Sono realizzati in cls armato.

### **Modalità di uso corretto:**

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

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.01.03.A01 Corrosione**

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

### **02.01.03.A02 Deformazioni e spostamenti**

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

### **02.01.03.A03 Distacco**

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

### **02.01.03.A04 Esposizione dei ferri di armatura**

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

### **02.01.03.A05 Fenomeni di schiacciamento**

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

### **02.01.03.A06 Fessurazioni**

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

---

**02.01.03.A07 Lesioni**

---

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

---

**02.01.03.A08 Mancanza**

---

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

---

**02.01.03.A09 Presenza di vegetazione**

---

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

---

**02.01.03.A10 Principi di ribaltamento**

---

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

---

**02.01.03.A11 Principi di scorrimento**

---

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

## Elemento Manutenibile: 02.01.04

### Paratie

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Opere di sostegno e contenimento**

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. Esse sono costituite da pareti realizzate mediante degli scavi all'interno dei quali vengono introdotte le armature metalliche già montate e successivamente il getto di cls.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.01.04.A01 Corrosione***

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

#### ***02.01.04.A02 Deformazioni e spostamenti***

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

#### ***02.01.04.A03 Distacco***

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

#### ***02.01.04.A04 Esposizione dei ferri di armatura***

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

#### ***02.01.04.A05 Fenomeni di schiacciamento***

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

#### ***02.01.04.A06 Fessurazioni***

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

#### ***02.01.04.A07 Lesioni***

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

---

**02.01.04.A08 Mancanza**

---

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

**02.01.04.A09 Presenza di vegetazione**

---

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

**02.01.04.A10 Principi di ribaltamento**

---

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

**02.01.04.A11 Principi di scorrimento**

---

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

## Elemento Manutenibile: 02.01.05

### Tiranti

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Opere di sostegno e contenimento**

Si tratta di elementi in acciaio realizzati secondo la tecnica della precompressione utilizzando come contrasto le pareti di sostegno. Vengono generalmente usati come vincoli di rinforzo ulteriori a corredo di opere di sostegno, di altezza notevole, per una maggiore stabilità dell'opera. Sono disposti sulla parte retrostante delle pareti, ancorati nelle zone profonde e stabili del terrapieno. In questo modo risulteranno presollecitati il rivestimento di protezione in cls del tirante ed il terreno posto nella parte a monte del muro.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.01.05.A01 Deformazioni e spostamenti***

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

#### ***02.01.05.A02 Fenomeni di schiacciamento***

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

#### ***02.01.05.A03 Lesioni***

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

#### ***02.01.05.A04 Principi di ribaltamento***

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

#### ***02.01.05.A05 Principi di scorrimento***

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

#### ***02.01.05.A06 Rottura***

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



## Unità Tecnologica: 02.02

### Ponti e viadotti

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

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

- ° 02.02.01 Appoggi
- ° 02.02.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- ° 02.02.03 Giunti di dilatazione stradali
- ° 02.02.04 Impalcati
- ° 02.02.05 Pile
- ° 02.02.06 Scalette di servizio
- ° 02.02.07 Sistemi smaltimento acque
- ° 02.02.08 Solette
- ° 02.02.09 Spalle
- ° 02.02.10 Velette
- ° 02.02.11 Pacchetti stradali
- ° 02.02.12 Traversi
- ° 02.02.13 Diaframmi
- ° 02.02.14 Impermeabilizzazioni

## Elemento Manutenibile: 02.02.01

### Appoggi

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.01.A01 Deformazione***

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### ***02.02.01.A02 Invecchiamento***

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

## Elemento Manutenibile: 02.02.02

# Barriere di sicurezza per opere d'arte

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Ponti e viadotti</b>

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

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.02.02.A01 Corrosione***

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

### ***02.02.02.A02 Deformazione***

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

### ***02.02.02.A03 Mancanza***

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

### ***02.02.02.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

### ***02.02.02.A05 Sganciamenti***

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.03

### Giunti di dilatazione stradali

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***02.02.03.A01 Degrado***

---

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### ***02.02.03.A02 Rottura***

---

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.04

### Impalcati

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.04.A01 Assenza di drenaggio***

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

#### ***02.02.04.A02 Corrosione delle armature***

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

#### ***02.02.04.A03 Degrado del cemento***

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

#### ***02.02.04.A04 Distacco***

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

#### ***02.02.04.A05 Erosione superficiale***

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

#### ***02.02.04.A06 Fessurazioni***

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

#### ***02.02.04.A07 Penetrazione di umidità***

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.05

### Pile

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.05.A01 Assenza di drenaggio***

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

#### ***02.02.05.A02 Corrosione delle armature***

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

#### ***02.02.05.A03 Deformazioni e spostamenti***

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

#### ***02.02.05.A04 Degrado del cemento***

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

#### ***02.02.05.A05 Distacco***

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

#### ***02.02.05.A06 Erosione superficiale***

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

#### ***02.02.05.A07 Esposizione dei ferri di armatura***

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

---

**02.02.05.A08 Fessurazioni**

---

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

---

**02.02.05.A09 Penetrazione di umidità**

---

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.06

### Scalette di servizio

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Si tratta di scalette poste generalmente ad un lato del ponte-viadotto per l'accesso nella parte sottostante, agli impalcati, onde effettuare ispezioni e/o controlli delle strutture. Sono generalmente costituite in elementi metallici agganciati alla struttura superiore del ponte-viadotto e protette da griglie di sicurezza.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.06.A01 Corrosione***

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

#### ***02.02.06.A02 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi costituenti.

#### ***02.02.06.A03 Mancanza***

Mancanza di parti ed elementi di aggancio.



## Elemento Manutenibile: 02.02.07

### Sistemi smaltimento acque

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.07.A01 Assenza di drenaggio***

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

#### ***02.02.07.A02 Mancanza elementi***

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

#### ***02.02.07.A03 Pluviali insufficienti***

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

#### ***02.02.07.A04 Rottura***

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

## Elemento Manutenibile: 02.02.08

### Solette

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.08.A01 Corrosione delle armature***

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

#### ***02.02.08.A02 Degrado del cemento***

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

#### ***02.02.08.A03 Distacco***

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

#### ***02.02.08.A04 Fessurazioni***

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.09

### Spalle

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.09.A01 Assenza di drenaggio***

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

#### ***02.02.09.A02 Corrosione delle armature***

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

#### ***02.02.09.A03 Distacco***

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

#### ***02.02.09.A04 Fessurazioni***

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

#### ***02.02.09.A05 Instabilità dei pendii***

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.10

### Velette

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Le velette hanno la funzione d'elemento di finitura laterale dei marciapiedi possono essere in calcestruzzo prefabbricato o in lamiere di acciaio. In genere ha una sezione tipo definita in fase progettuale che determina anche la forma del parapetto. La parte inferiore ha generalmente una forma tale da garantire la funzione di gocciolatoio per assicurare una protezione dall'erosione alla soletta in calcestruzzo.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.10.A01 Corrosione***

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

#### ***02.02.10.A02 Disgregazione***

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

#### ***02.02.10.A03 Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### ***02.02.10.A04 Penetrazione di umidità***

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.11

### Pacchetti stradali

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

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

---

##### ***02.02.11.A01 Degrado***

---

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

##### ***02.02.11.A02 Rottura***

---

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.12

### Traversi

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Si tratta di elementi che collegano le travi principali di un impalcato a graticcio che contribuiscono alla ripartizione dei carichi verticali sulle stesse travi. Sono generalmente realizzati con travi a parete piena o con strutture reticolari.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***02.02.12.A01 Corrosione***

---

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

#### ***02.02.12.A02 Deformazioni e spostamenti***

---

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

#### ***02.02.12.A03 Distacco***

---

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.13

### Diaframmi

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***02.02.13.A01 Corrosione***

---

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

#### ***02.02.13.A02 Deformazioni e spostamenti***

---

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

#### ***02.02.13.A03 Distacco***

---

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.14

### Impermeabilizzazioni

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

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

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

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

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

##### ***02.02.14.A02 Distacco***

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

##### ***02.02.14.A03 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

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

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

##### ***02.02.14.A05 Penetrazione di umidità***

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

##### ***02.02.14.A06 Sollevamenti***

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



## Unità Tecnologica: 02.03

### Dispositivi antisismici

Si tratta di dispositivi impiegati per isolare la struttura portante delle costruzioni (edifici, ponti, ecc.) dagli effetti di un sisma. Attraverso un controllo strutturale di tipo passivo essi assicurano un adeguato livello di protezione delle strutture dagli eventuali effetti negativi che potrebbero manifestarsi in conseguenza di eventi sismici. Essi possono ridurre gli stati di sollecitazione sulle costruzioni che a causa delle forze d'inerzia il sisma può trasmettere attraverso il terreno e quindi alle fondazioni delle costruzioni e conseguentemente alle sovrastrutture. La riduzione delle forze d'inerzia equivale a diminuire sostanzialmente le accelerazioni trasmesse. Tale tecnica consiste nell'inserimento tra la struttura e le fondazioni di opportuni dispositivi con elevata flessibilità orizzontale e invece rigidi in direzione verticale. L'inserimento di tali dispositivi consente di ottenere l'amplificazione del periodo proprio di vibrare della struttura per allontanarlo dalla zona dello spettro di risposta con maggiori accelerazioni. La struttura si mantiene quindi sostanzialmente in campo elastico preservandone la sua funzionalità.

Esistono diverse tipologie di dispositivi antisismici il cui impiego varia a seconda delle problematiche affrontate.

I dispositivi antisismici, così come definiti nella norma, sono tipicamente utilizzati per realizzare sistemi di isolamento sismico, negli edifici, nei ponti e in altri tipi di costruzioni e sistemi di dissipazione di energia, che negli edifici sono costituiti quasi sempre da controventi che incorporano dispositivi dissipativi. Alcuni tipi di dispositivi sono, inoltre, utilizzati per variare favorevolmente lo schema strutturale, congiuntamente o indipendentemente dai suddetti sistemi, introducendo vincoli temporanei che entrano in funzione, o interrompono la loro funzione di vincolo, in presenza di azioni sismiche.

La progettazione dei dispositivi antisismici e la definizione delle loro prestazioni deve tener conto delle azioni loro applicate nelle normali condizioni di servizio, affinché possano non creare problemi alla costruzione in tali condizioni e presentarsi in piena efficienza funzionale in caso di terremoto. In particolare la capacità di spostamento di tutti i dispositivi deve tener conto degli effetti termici sulla struttura nel quale il dispositivo è inserito, i cui spostamenti indotti dovranno essere sommati a quelli prodotti dal terremoto di progetto.

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

---

° 02.03.01 Isolatori elastomerici

---

° 02.03.02 Apparecchi d'appoggio strutturali fissi

---

° 02.03.03 Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali

---

° 02.03.04 Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali

---

## Elemento Manutenibile: 02.03.01

### Isolatori elastomerici

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
---------------------------------

<b>Dispositivi antisismici</b>
--------------------------------

Si tratta di isolatori progettati per sopportare grandi carichi verticali, particolarmente adatti negli edifici civili, mentre consentono notevoli spostamenti orizzontali e moderate rotazioni in testa. Essenzialmente sono costituiti da una sovrapposizione alternata di strati di elastomero in gomma naturale o sintetica e lamierini di acciaio che vengono solidarizzati chimicamente mediante un processo di vulcanizzazione. Gli isolatori elastomerici vengono spesso combinati con gli isolatori a scorrimento a superficie piana.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

E' opportuno che i dispositivi siano sottoposti a procedura di qualificazione prima del loro impiego. Tale procedura è finalizzata ad acquisire una dettagliata conoscenza del comportamento del dispositivo, in relazione al ruolo che esso dovrà svolgere nelle strutture in cui sarà inserito. Per i dispositivi costituiti da elementi il cui comportamento è stabile nel tempo e/o stabile per differenti condizioni di temperatura ambientale e/o stabile per differenti velocità di deformazione/spostamento, in relazione al mantenimento delle proprietà chimico-fisiche dei materiali e alla conservazione dell'efficienza dei meccanismi di funzionamento, è possibile omettere le relative prove di verifica, motivando tale missione mediante adeguata relazione. Nei casi in cui la dipendenza dalla temperatura sia legata solo alla variabilità delle proprietà dei materiali, l'accertamento di tale dipendenza potrà essere effettuato su campioni dei materiali stessi anziché sull'intero dispositivo.

Le prove di qualificazione descritte nella norma costituiscono le condizioni minime da rispettare, fermo restando che il produttore potrà fornire tutte le valutazioni aggiuntive, anche mediante ulteriori test sperimentali, per la verifica delle condizioni riportate per ogni tipo di dispositivo.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

#### ***02.03.01.A02 Rottura dei componenti***

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### ***02.03.01.A03 Usura dei componenti***

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

## Elemento Manutenibile: 02.03.02

# Apparecchi d'appoggio strutturali fissi

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
---------------------------------

<b>Dispositivi antisismici</b>
--------------------------------

Si tratta di dispositivi che realizzano i vincoli strutturali quali "cerniera" e "carrello" come connessione fra due diverse parti di una struttura. Vengono impiegati per trasmettere i carichi verticali e resistere alle spinte orizzontali, consentendo allo stesso tempo mutui scorrimenti e rotazioni fra le parti. Sono prevalentemente installati su ponti e viadotti fra impalcato e strutture portanti come pile e spalle, ma anche in edifici e/o come sostegno di grandi coperture garantendo un corretto funzionamento delle stesse.

I dispositivi fissi svolgono la funzione di vincolo opponendosi agli scorrimenti e trasferendo le spinte in tutte le direzioni del piano orizzontale.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

### ***02.03.02.A02 Rottura dei componenti***

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

### ***02.03.02.A03 Usura dei componenti***

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

## Elemento Manutenibile: 02.03.03

# Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
---------------------------------

<b>Dispositivi antisismici</b>
--------------------------------

Si tratta di dispositivi che realizzano i vincoli strutturali quali "cerniera" e "carrello" come connessione fra due diverse parti di una struttura. Vengono impiegati per trasmettere i carichi verticali e resistere alle spinte orizzontali, consentendo allo stesso tempo mutui scorrimenti e rotazioni fra le parti. Sono prevalentemente installati su ponti e viadotti fra impalcato e strutture portanti come pile e spalle, ma anche in edifici e/o come sostegno di grandi coperture garantendo un corretto funzionamento delle stesse.

I dispositivi unidirezionali consentono lo scorrimento in un'unica direzione del piano orizzontale, trasferendo le spinte nella direzione ortogonale.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

### ***02.03.03.A02 Rottura dei componenti***

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

### ***02.03.03.A03 Usura dei componenti***

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

## Elemento Manutenibile: 02.03.04

# Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
---------------------------------

<b>Dispositivi antisismici</b>
--------------------------------

Si tratta di dispositivi che realizzano i vincoli strutturali quali "cerniera" e "carrello" come connessione fra due diverse parti di una struttura. Vengono impiegati per trasmettere i carichi verticali e resistere alle spinte orizzontali, consentendo allo stesso tempo mutui scorrimenti e rotazioni fra le parti. Sono prevalentemente installati su ponti e viadotti fra impalcato e strutture portanti come pile e spalle, ma anche in edifici e/o come sostegno di grandi coperture garantendo un corretto funzionamento delle stesse.

I dispositivi fissi multidirezionali consentono lo scorrimento in tutte le direzioni del piano orizzontale

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

### ***02.03.04.A02 Rottura dei componenti***

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

### ***02.03.04.A03 Usura dei componenti***

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

---

## Corpo d'Opera: 03

# OPERE IDRAULICHE

---

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema aventi funzione di consentire lo smaltimento delle acque meteoriche fino alle reti esterne di smaltimento e/o trattamento.

### *Unità Tecnologiche:*

---

- ° 03.01 Impianto di smaltimento acque meteoriche
  - ° 03.02 Impianto di trattamento acque di prima pioggia
  - ° 03.03 Impianto di sollevamento acqua
-

## Unità Tecnologica: 03.01

# Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.).

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- 1) punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- 2) tubazioni di convogliamento (collettori) tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento.

L'attività principale di manutenzione detti manufatti consiste nell'espurgo degli stessi, necessario a mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito dei materiali di sedimentazione sul fondo; l'operazione dovrà essere eseguita mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su autocarro provvisto di pompa, cisterna provvista di due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ad alta resistenza ed ugelli piatti e radiali per getti d'acqua ad alta pressione.

Per la corretta esecuzione dei lavori è necessario eseguire gli stessi su ogni tratto di fognatura tra i pozzetti d'ispezione e sulle singole caditoie, iniziando a valle e risalendo a monte lungo il percorso della fognatura stessa (pertanto in senso contrario al flusso di scorrimento dell'acqua).

I rifiuti asportati durante le operazioni di espurgo dei condotti sono classificati speciali e pertanto dovranno essere trasportati e conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate allo smaltimento di tali rifiuti nel pieno rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti in materia. In particolar modo si evidenzia che il trasporto di detti rifiuti presso gli impianti e/o discariche deve essere eseguito da ditte autorizzate e iscritte in apposito albo per la categoria del rifiuto da trasportare.

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

---

° 03.01.01 Pozzetti e caditoie

---

° 03.01.02 Collettori

---

° 03.01.03 Tubazioni in PVC

---

° 03.01.04 Tubazioni in PEAD

---

° 03.01.05 Tubazioni in acciaio

---

## Elemento Manutenibile: 03.01.01

### Pozzetti e caditoie

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

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

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

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

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.01.01.A01 Difetti ai raccordi o alle tubazioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### ***03.01.01.A02 Difetti dei chiusini***

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

#### ***03.01.01.A03 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### ***03.01.01.A04 Intasamento***

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc.

#### ***03.01.01.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.



## Elemento Manutenibile: 03.01.02

### Collettori

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I collettori sono le tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento.

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

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

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

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

Nel presente progetto, sono presenti delle opere di attraversamento idraulico minori, costituite da:

- tombini circolari in c.a. DN 600 (rotatoria B), DN 800 (rotatoria A), 1000 e 1500 (asse principale-rampa 8);
- tombini scatolari di dimensioni interne pari a 3.00x1.50m (rampa 3 e rampa 7);- tombino sifonato circolare in c.a. DN1000 (rampa 10).

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

Dovrà essere posta molta attenzione al rispetto delle prescrizioni relative alle tipologie di scarico ammesse e rispettare tassativamente le annotazioni relative agli obblighi e divieti previsti dalla normativa di settore per la rete delle acque bianche.

Gli allacciamenti alle utenze private verranno realizzati contemporaneamente alla costruzione dei manufatti d'ispezione garantendone così la perfetta tenuta idraulica ed evitando il danneggiamento del condotto principale.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.01.02.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### ***03.01.02.A02 Corrosione***

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### ***03.01.02.A04 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### ***03.01.02.A05 Odori sgradevoli***

Setticidità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche

---

rischiose per la salute delle persone.

### ***03.01.02.A06 Penetrazione di radici***

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***03.01.02.A07 Sedimentazione***

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

## Elemento Manutenibile: 03.01.03

### Tubazioni in PVC

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Le tubazioni in policloruro di vinile (comunemente identificati con la sigla PVC) sono quelle realizzate con mescolanze a base di PVC non plastificato. Il materiale con cui sono prodotti i tubi, i raccordi e le valvole, deve essere una composizione di policloruro di vinile non plastificato.

Nel presente progetto, laddove è necessario sono previsti collettori di smaltimento in PVC di diametro F400mm o 500mm.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.01.03.A01 Alterazioni cromatiche***

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

#### ***03.01.03.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

#### ***03.01.03.A03 Deformazione***

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### ***03.01.03.A04 Errori di pendenza***

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

## Elemento Manutenibile: 03.01.04

### Tubazioni in PEAD

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
<b>Impianto di smaltimento acque meteoriche</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 destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.01.04.A01 Alterazioni cromatiche***

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

#### ***03.01.04.A02 Deformazione***

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

#### ***03.01.04.A04 Errori di pendenza***

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

## Elemento Manutenibile: 03.01.05

### Tubazioni in acciaio

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Pur avendo una ricca varietà di dimensioni, spessori, lunghezze e resistenze, si adoperano soltanto nei tronchi delle fognature in pressione, soprattutto nell'ambito delle stazioni di pompaggio degli impianti di depurazione e dei sifoni. I tubi in acciaio saldato si adattano bene ai percorsi tortuosi grazie ai molti pezzi speciali, non hanno bisogno di particolari ancoraggi perché le giunzioni per saldatura gli danno adeguata rigidità. Necessitano senza eccezione di meticolosi rivestimenti quali la zincatura a fuoco, rivestimento in malta di cemento, ecc..

#### ***Modalità di uso corretto:***

I tubi di acciaio zincato devono rispondere alle normative di settore ed il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose. Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici.

Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve essere resistente (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.01.05.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### ***03.01.05.A02 Corrosione***

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### ***03.01.05.A04 Difetti rivestimenti***

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

#### ***03.01.05.A05 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### ***03.01.05.A06 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### ***03.01.05.A07 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.01.05.A08 Penetrazione di radici***

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***03.01.05.A09 Sedimentazione***

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Unità Tecnologica: 03.02

# Impianto di trattamento acque di prima pioggia

La gestione delle acque di prima pioggia è uno degli obiettivi primari ai fini della tutela dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da un miscuglio eterogeneo di sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli, composti organici ed inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori.

La acque di prima pioggia necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici conformemente agli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) e 91/271/CEE (Concernente il trattamento delle acque reflue urbane).

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

---

° 03.02.01 Giunti

---

° 03.02.02 Pozzetti di scarico

---

° 03.02.03 Separatori e vasche di sedimentazione

---

° 03.02.04 Sistema di grigliatura

---

° 03.02.05 Tombini

---

° 03.02.06 Tubazioni in acciaio

---

° 03.02.07 Tubazioni in c.a.

---

° 03.02.08 Tubazioni in polietilene

---

° 03.02.09 Vasche di accumulo

---

° 03.02.10 Vasche di deoleazione

---

° 03.02.11 Vasche di pioggia

---

## Elemento Manutenibile: 03.02.01

### Giunti

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Si utilizzano per collegare tra di loro i tubi prefabbricati e devono necessariamente essere impermeabili, resistenti alla penetrazione delle radici, flessibili e durevoli. I giunti possono essere dei tipi di seguito descritti.

**Giunzioni plastiche a caldo:** sono realizzate per sigillare condotti con giunti a bicchiere con un mastice bituminoso colato a caldo e corda di canapa o iuta catramata. La corda è composta da 3 o 4 funicelle riunite con uno spessore totale di 15 o 20 mm. La corda deve essere impregnata allo stato secco di catrame vegetale che non deve gocciolare (DIN 4038). La corda, pressata nel bicchiere del tubo, svolge un'azione statica e garantisce una protezione contro il liquame che ha la tendenza ad entrare nel bicchiere e a corrodere il mastice bituminoso. Il materiale colato a caldo è una sostanza plastica che, anche dopo il raffreddamento, dà alla tubazione la possibilità di piccoli spostamenti. I prodotti che compongono questa sostanza plastica (bitume, pece di catrame di carbon fossile, ecc.) devono resistere alle radici, devono avere un punto di rammollimento minimo di 70 °C e devono avere un punto di fusibilità inferiore ai 180 °C.

**Giunzioni plastiche a freddo:** sono formati da nastri plastici o mastici spatolati a freddo e si utilizzano per sigillare tubi in calcestruzzo con giunti a bicchiere o ad incastro. I materiali sigillanti sono composti da sostanze durevolmente plastiche a base di bitumi, catrame di carbon fossile, materie plastiche o miscele di questi prodotti e sono lavorabili a temperature di circa 20 °C. le caratteristiche dei materiali sigillanti sono prescritte dalla norma DIN 4062. Per fare il giunto, il mastice o il nastro plastico si applicano al tubo precedentemente verniciato e già in opera ed il tubo da posare viene sospinto verso il precedente con una forte pressione. Per i tubi in grès si sono diffusi giunti in resine poliuretaniche applicati nello stesso processo di fabbricazione; i tubi sono posti in opera come per le giunzioni plastiche a freddo. Da varie verifiche si è appreso che la resina poliuretanicca mantiene nel tempo la compressione senza cedimenti, anche se assoggettata a tensioni di taglio, a differenza delle fasce in PVC plasticizzato che erano state sperimentate precedentemente.

**Anelli elastici:** si utilizzano per quasi tutti i tipi di tubi prefabbricati (in grès, fibrocemento, calcestruzzo, ghisa, acciaio) con differenti forme di giunzione - a manicotto, a bicchiere e ad incastro - a condizione che le pareti del tubo siano abbastanza grosse e che l'incastro sia orizzontale. L'anello è in gomma naturale (caucciù) o artificiale purché abbia caratteristiche simili a quella naturale. L'effetto sigillante si ottiene impiegando la forza elastica di ritorno che si sviluppa durante la deformazione dell'anello di tenuta e che tende a far riprendere all'anello compresso la forma precedente. Occorre particolare attenzione nella scelta del materiale perché alcune sostanze, sottoposte continuamente a pressione e ad attacchi chimici o biologici, hanno la tendenza a perdere elasticità ed a diventare plastiche. L'anello non deve essere né troppo duro (per non danneggiare il bicchiere) né troppo molle per evitare che il peso del tubo, comprimendo troppo l'anello, provochi distacchi dal vertice e, quindi, perdita di impermeabilità.

#### **Modalità di uso corretto:**

I giunti delle tubazioni devono essere opportunamente protetti per evitare pericoli di ostruzioni e di intasamenti o di penetrazioni di radici. Devono essere predisposti dei pozzetti di ispezione per consentire la periodica manutenzione. Utilizzare diametri appropriati alle dimensioni delle tubazioni per evitare perdite di fluido.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.02.01.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### **03.02.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### **03.02.01.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.



---

**03.02.01.A04 Incrostazioni**

---

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**03.02.01.A05 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**03.02.01.A06 Penetrazione di radici**

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**03.02.01.A07 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Elemento Manutenibile: 03.02.02

### Pozzetti di scarico

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

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

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.02.02.A01 Abrasione***

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

#### ***03.02.02.A02 Corrosione***

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

#### ***03.02.02.A04 Difetti delle griglie***

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### ***03.02.02.A05 Intasamento***

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

---

**03.02.02.A06 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**03.02.02.A07 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Elemento Manutenibile: 03.02.03

# Separatori e vasche di sedimentazione

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

I separatori vengono utilizzati per intercettare liquidi leggeri quali olio, benzina, grassi o solidi che possono trovarsi in sospensione nei fluidi da smaltire.

### ***Modalità di uso corretto:***

I separatori a griglia, insieme alle vasche di sedimentazione ed ai pozzetti sono spesso utilizzati per impedire che sabbia e ghiaietto penetrino all'interno del sistema. Per tale motivo devono essere svuotati periodicamente per impedirne l'ostruzione, specialmente dopo le fuoriuscite e dopo forti precipitazioni meteoriche e devono essere mantenuti regolarmente per un efficiente funzionamento. I separatori e le vasche di sedimentazione devono fornire le prestazioni richieste dalle leggi ed inoltre:

- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***03.02.03.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***03.02.03.A02 Corrosione***

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### ***03.02.03.A04 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***03.02.03.A05 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***03.02.03.A06 Intasamento***

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

### ***03.02.03.A07 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

---

**03.02.03.A08 Penetrazione di radici**

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**03.02.03.A09 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Elemento Manutenibile: 03.02.04

### Sistema di grigliatura

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Gli impianti di dimensioni notevoli hanno bisogno di un preliminare allontanamento dei materiali più grossolani trascinati dalla corrente attraverso un sistema di grigliatura. Le griglie hanno sbarre in ghisa o in acciaio formate da tradizionali profilati piatti o da profilati con sagome speciali arrotondate o addirittura adattate alle linee di corrente. Nelle griglie a rastrelliera le sbarre sono collocate inclinate per rendere più agevole il sollevamento del materiale grigliato con il rastrello. La distanza varia dai 15 ai 100 mm a seconda che la pulizia sia meccanica o manuale (per la pulizia manuale gli spazi devono essere più larghi) e a seconda delle dimensioni delle pompe (meno sensibili all'ostruzione se più grandi).

Le griglie a pulizia manuale sono munite di collettori relativamente superficiali a causa delle difficoltà nelle manovre di pulizia e hanno le sbarre della rastrelliera inclinate di 30°-45° sull'orizzontale. Nelle griglie a pulizia meccanica le sbarre sono inclinate di 60°-90° sull'orizzontale e la pulizia può essere effettuata con rastrelli anteriori e posteriori. Le griglie possono essere collocate all'interno o all'esterno dell'edificio di pompatura.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Prima di passare all'avviamento del sistema effettuare una serie di verifiche quali:

- controllo dello stato di lubrificazione di tutti i meccanismi;
- verifica del corretto funzionamento dell'interruttore di sovraccarico;
- verifica dell'assenza di giochi tra le varie parti meccaniche eseguendo un ciclo completo a mano;
- eseguire un ciclo della griglia per far funzionare la griglia in modo da scioglierla;
- controllo che gli allineamenti vengano mantenuti e che non ci siano eccessive vibrazioni;
- verifica che il rastrello non si inceppi durante il suo movimento.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.02.04.A01 Anomalie parti mobili***

Interruzione del funzionamento delle parti mobili nelle griglie a pulizia meccanica.

#### ***03.02.04.A02 Depositi di sabbia***

Accumulo eccessivo di sabbia nel canale di grigliatura dovuto alla bassa velocità del liquido nel canale.

#### ***03.02.04.A03 Difetti rastrello***

Difetti di funzionamento del rastrello che rimuove i solidi

#### ***03.02.04.A04 Intasamento***

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.

#### ***03.02.04.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.02.04.A06 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Elemento Manutenibile: 03.02.05

# Tombini

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

I tombini sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica dei condotti fognari. Vengono posizionati ad intervalli regolari lungo la tubazione fognaria e possono essere realizzati in vari materiali quali ghisa, acciaio, calcestruzzo armato a seconda del carico previsto (stradale, pedonale, ecc.).

### ***Modalità di uso corretto:***

È necessario verificare e valutare la prestazione dei tombini durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono la capacità di apertura e chiusura, la resistenza alla corrosione, la capacità di tenuta ad infiltrazioni di materiale di risulta.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***03.02.05.A01 Anomalie piastre***

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

### ***03.02.05.A02 Cedimenti***

Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

### ***03.02.05.A03 Corrosione***

Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***03.02.05.A04 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

### ***03.02.05.A05 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

### ***03.02.05.A06 Sollevamento***

Sollevamento delle coperture dei tombini.

## Elemento Manutenibile: 03.02.06

### Tubazioni in acciaio

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Pur avendo una ricca varietà di dimensioni, spessori, lunghezze e resistenze, si adoperano soltanto nei tronchi delle fognature in pressione, soprattutto nell'ambito delle stazioni di pompaggio degli impianti di depurazione e dei sifoni. I tubi in acciaio saldato si adattano bene ai percorsi tortuosi grazie ai molti pezzi speciali, non hanno bisogno di particolari ancoraggi perché le giunzioni per saldatura gli danno adeguata rigidità. Necessitano senza eccezione di meticolosi rivestimenti quali la zincatura a fuoco, rivestimento in malta di cemento, ecc..

#### ***Modalità di uso corretto:***

I tubi di acciaio zincato devono rispondere alle normative di settore ed il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose. Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici.

Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve essere resistente (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo.

### ***ANOMALIE RICONTRABILI***

#### ***03.02.06.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### ***03.02.06.A02 Corrosione***

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### ***03.02.06.A04 Difetti rivestimenti***

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

#### ***03.02.06.A05 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### ***03.02.06.A06 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### ***03.02.06.A07 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.02.06.A08 Penetrazione di radici***



---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***03.02.06.A09 Sedimentazione***

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Elemento Manutenibile: 03.02.07

### Tubazioni in c.a.

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Tali tubazioni possono essere realizzate in calcestruzzo cementizio armato. I processi di fabbricazione più usati sono quelli di centrifugazione e di laminazione. Con la centrifugazione il calcestruzzo viene spinto dalla forza centrifuga verso l'esterno in strati sottili. Nella laminazione il calcestruzzo fresco viene cilindato in strati sottili.

I tubi sono prevalentemente di forma circolare sia all'interno che all'esterno. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto. Le eccellenti caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, migliorate dall'armatura metallica, rendono possibili maggiori lunghezze e dimensioni. I diametri variano dai 25 ai 400 cm, la lunghezza è pari ad almeno 2,5 m con un massimo di 6 m. I tubi circolari hanno un'armatura circolare anulare in uno o più strati che deve essere disposta ad una distanza regolare su tutta la lunghezza del tubo, compresi il bicchiere. L'armatura è collegata da bacchette longitudinali piegate nel bicchiere ed unite nei punti di giunzione.

#### ***Modalità di uso corretto:***

I tubi di calcestruzzo armato e precompresso vengono normalmente utilizzati per essere interrati. In un ambiente omogeneo, essi si comportano in maniera soddisfacente. Tuttavia, ove esista un ambiente eterogeneo possono essere necessarie disposizioni particolari, concordate tra acquirente e fabbricante.

I dati forniti dal fabbricante devono comprendere un prospetto riassuntivo con riferimento alla posizione dei singoli componenti e al loro andamento planoaltimetrico indicati sui disegni forniti dall'acquirente. Tale prospetto deve indicare le zone di pressione, ciascuna delle quali verrà contrassegnata dalla pressione di progetto corrispondente. Il punto di passaggio da una zona alla successiva deve essere chiaramente indicato con le coordinate topografiche. Il diametro del tubo e la sezione dell'armatura di acciaio (per unità di lunghezza della parete del tubo) devono essere indicate per ciascun tratto della condotta.

I carichi fissi e quelli mobili, i coefficienti per il calcolo dei momenti e delle spinte e l'angolo di appoggio devono essere determinati conformemente alle relative norme nazionali, trasponendo le norme EN se disponibili o, in assenza di tali norme, conformemente ai regolamenti pertinenti o ai metodi riconosciuti e accettati nel luogo dove deve essere posta in opera la condotta.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.02.07.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### ***03.02.07.A02 Corrosione armature***

Corrosione delle armature delle tubazioni con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### ***03.02.07.A04 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### ***03.02.07.A05 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

---

***03.02.07.A06 Odori sgradevoli***

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

***03.02.07.A07 Penetrazione di radici***

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

***03.02.07.A08 Sedimentazione***

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Elemento Manutenibile: 03.02.08

### Tubazioni in polietilene

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

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

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.02.08.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### ***03.02.08.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### ***03.02.08.A03 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### ***03.02.08.A04 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### ***03.02.08.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.02.08.A06 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

#### ***03.02.08.A07 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Elemento Manutenibile: 03.02.09

### Vasche di accumulo

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le vasche di accumulo hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico all'interno del sistema.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le vasche di accumulo sono utilizzate per ridurre gli effetti delle inondazioni, della portata e del carico inquinante dovuto ai troppopieni dei sistemi misti. I problemi che generalmente possono essere riscontrati per questi sistemi sono l'accumulo di sedimenti e l'ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso. Quando si verifica un'ostruzione l'improvvisa eliminazione della stessa può avere un impatto inaccettabile sugli impianti di trattamento delle acque di scarico pertanto bisogna procedere alla rimozione graduale della stessa. Per eliminare tali inconvenienti ed ottimizzare la rimozione dei sedimenti possono essere apportate delle modifiche alla struttura delle vasche per mezzo di rivestimenti a basso attrito o modificando il fondo o creando dei canali di scorrimento o utilizzando apparecchi meccanici all'interno delle vasche per rimuovere periodicamente i sedimenti.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.02.09.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### ***03.02.09.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### ***03.02.09.A03 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### ***03.02.09.A04 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.02.09.A05 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

#### ***03.02.09.A06 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

## Elemento Manutenibile: 03.02.10

### Vasche di deoleazione

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le vasche di deoleazione vengono utilizzate per far decantare i materiali leggeri quali oli e grassi presenti nell'acqua. Le vasche di deoleazione possono essere rettangolari o circolari e presentano il condotto di uscita generalmente sommerso e protetto da diaframmi per evitare che il materiale accumulato venga trascinato. Per consentire la decantazione dei materiali sospesi nell'acqua (che comunque dipende dalle caratteristiche della corrente in entrata ed in uscita) occorrono dai 3 ai 20 minuti.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le vasche devono essere svuotate periodicamente per impedirne l'ostruzione, specialmente dopo le fuoriuscite e dopo forti precipitazioni meteoriche e devono essere mantenute regolarmente per un efficiente funzionamento.

Prima dell'avviamento dell'impianto pulire attentamente le vasche per eliminare gli accumuli dei materiali e verificare che tutti i meccanismi siano sufficientemente lubrificati.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.02.10.A01 Depositi di sabbia***

Accumulo di sabbia dovuto alla eccessiva velocità del liquido nel dissabbiatore.

#### ***03.02.10.A02 Incrostazioni***

Depositi di materiali solidi (grassi e oli) aderenti alla parete o alla struttura della vasca.

#### ***03.02.10.A03 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.02.10.A04 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei dissabbiatori che può causare l'ostruzione delle condotte.

#### ***03.02.10.A05 Setticità delle acque***

Alterazione eccessiva del valore del Ph della acque per cui si verificano cattivi odori.

## Elemento Manutenibile: 03.02.11

### Vasche di pioggia

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le vasche di pioggia possono essere considerate un tipo particolare di vasche di equalizzazione e omogeneizzazione. Infatti nella prassi comune le reti fognarie sono di tipo misto ovvero agli impianti di depurazione arrivano insieme alle acque nere anche acque di origine meteoriche. Queste ultime, soprattutto quelle di prima pioggia, possono contenere una notevole quantità di sostanze inquinanti prelevate da strade e piazzali che vengono così immesse nelle reti fognarie.

Per ridurre tale inconveniente vengono utilizzate apposite vasche di accumulo e di equalizzazione dette vasche di pioggia nelle quali far stazionare le acque che poi vengono inviate al trattamento successivo.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Per un corretto funzionamento deve essere rilevata, nella corrente in entrata ed in quella in uscita, le principali caratteristiche del fluido. Tale rilevazione deve essere condotta ad intervalli regolari in caso di impianti di piccola entità o quotidianamente nel caso di grandi impianti.

Le caratteristiche da controllare sono la portata, il Ph, il BOD 5 ecc; verificare prima dell'avviamento dell'impianto la potenza assorbita dal compressore d'aria e dalle turbine che devono essere annotati sui fogli di marcia dell'impianto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.02.11.A01 Corti circuiti***

Difetti di funzionamento del compressore d'aria e delle turbine causati da corti circuiti.

#### ***03.02.11.A02 Depositi di sabbia***

Accumulo eccessivo di sabbia sul fondo e sulle pareti delle vasche.

#### ***03.02.11.A03 Odori sgradevoli***

Odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.02.11.A04 Setticità delle acque***

Alterazione eccessiva del valore del Ph della acque per cui si verificano cattivi odori.

## Unità Tecnologica: 03.03

### Impianto di sollevamento acqua

Tra le principali opere è previsto un impianto di pompaggio in corrispondenza della galleria artificiale Le Fornaci II, al fine di raccogliere e rilanciare la porzione di acque di pioggia che giunge in galleria. La stazione è dotata di organi di automazione e controllo che, all'occorrenza, potranno consentire alle stazioni stesse di operare su logiche di attivazione e funzionamento differenti da quelle prese in considerazione, e programmabili dagli addetti del gestore della rete.

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

- ° 03.03.01 Manometri
- ° 03.03.02 Pompe centrifughe
- ° 03.03.03 Quadri di media tensione
- ° 03.03.04 Serbatoi di accumulo
- ° 03.03.05 Valvole a farfalla
- ° 03.03.06 Valvole a galleggiante
- ° 03.03.07 Valvole a saracinesca
- ° 03.03.08 Valvole antiritorno
- ° 03.03.09 Valvole di fondo



## Elemento Manutenibile: 03.03.01

### Manometri

**Unità Tecnologica: 03.03**

**Impianto di sollevamento acqua**

I manometri sono strumenti usati per la misurazione della pressione. Devono essere scelti in relazione alle condizioni di utilizzo (pressione di esercizio e temperatura massima prevista). L'attacco di pressione deve essere a tenuta stagna e può variare, a seconda del tipo di manometro, come segue:

- in caso di utilizzo di manometri con filettature cilindriche, la tenuta alla pressione viene realizzata sulla faccia di tenuta utilizzando una guarnizione di tenuta che sia compatibile con il fluido;
- in caso di utilizzo di manometri con filettature coniche, la tenuta alla pressione viene realizzata tramite accoppiamento della filettatura, ma è pratica comune applicare del materiale di giunzione al filetto maschio prima del montaggio; il materiale di giunzione deve essere compatibile con il fluido;
- in caso di utilizzo di manometri a membrana con attacco flangiato, attenersi alle raccomandazioni delle norme indicate dal costruttore.

#### **Modalità di uso corretto:**

L'utente deve assicurarsi che il manometro sia quello corretto; se necessario, deve essere inserita una valvola di intercettazione per facilitare la rimozione a scopi di manutenzione.

Il montaggio diretto di manometri dovrebbe avvenire con il momento torcente di serraggio applicato alla connessione mediante una chiave inserita tra le facce piane dell'attacco del manometro. Quando viene eseguito il serraggio dell'attacco di pressione per un manometro montato a parete o a pannello, il momento torcente di serraggio applicato all'attacco di pressione dovrebbe essere controbilanciato mediante una chiave applicata alle facce piane dell'attacco del manometro per prevenire danni allo strumento o ai suoi punti di montaggio. Non eseguire il serraggio afferrando la cassa del manometro perché ciò può danneggiarlo.

All'atto della prima messa in pressione, si deve verificare che l'attacco sia a tenuta stagna. Tutti i manometri devono essere montati in posizione verticale, salvo diversa indicazione riportata sul quadrante. Quando il manometro incorpora un dispositivo di sicurezza o un dispositivo di sicurezza posteriore, deve essere garantita una distanza minima di 20 mm da qualsiasi ostacolo. I manometri non devono essere soggetti a sollecitazioni meccaniche. Se i punti di installazione sono soggetti a sollecitazioni meccaniche, i manometri devono essere montati a distanza e collegati mediante tubi flessibili.

La messa in servizio di un'installazione deve sempre essere eseguita con attenzione per evitare colpi di pressione o variazioni improvvise di temperatura. Le valvole di intercettazione devono perciò essere aperte lentamente. La sicurezza generale di un'installazione spesso dipende dalle condizioni di esercizio dei manometri che essa contiene. È essenziale che le misurazioni indicate da detti manometri siano affidabili. Pertanto, ogni manometro le cui indicazioni sembrano anormali deve essere immediatamente rimosso, verificato o ritarato se necessario. Il mantenimento della precisione dei manometri dovrebbe essere confermato mediante controlli periodici. Le verifiche e le ritature devono essere eseguite da personale competente, utilizzando apparecchiature di prova adeguate.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.03.01.A01 Difetti attacchi**

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

#### **03.03.01.A02 Difetti guarnizioni**

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

#### **03.03.01.A03 Perdite**

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-manometro.

#### **03.03.01.A04 Rotture vetri**

---

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

## Elemento Manutenibile: 03.03.02

# Pompe centrifughe

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Le pompe centrifughe sono pompe con motore elettrico che vengono collocate a quota più elevata rispetto al livello liquido della vasca di aspirazione. Si utilizza un minimo di due pompe fino ad un massimo di otto e più all'aumentare della potenza installata. L'utilizzo di più pompe serve ad ottenere una notevole elasticità di esercizio facendo funzionare soltanto le macchine di volta in volta necessarie. Le pompe sono formate da una girante fornita di pale che imprime al liquido un movimento di rotazione, un raccordo di entrata convoglia il liquido dalla tubazione di aspirazione alla bocca di ingresso della girante.

### ***Modalità di uso corretto:***

Una copia del manuale di istruzioni deve essere acclusa alla consegna; tale manuale di istruzioni deve comprendere le informazioni relative alla sicurezza per la pompa o per il gruppo di pompaggio, nonché per qualsiasi apparecchio ausiliario fornito e nel caso in cui siano necessarie per ridurre i rischi durante l'uso:

- generalità;
- trasporto ed immagazzinaggio intermedio;
- descrizione della pompa o del gruppo di pompaggio;
- installazione/montaggio;
- messa in servizio, funzionamento e arresto;
- manutenzione ed assistenza post-vendita;
- guasti; cause e rimedi;
- documentazione relativa.

Possono essere fornite informazioni aggiuntive.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***03.03.02.A01 Difetti di funzionamento delle valvole***

Difetti di funzionamento delle pompe dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### ***03.03.02.A02 Perdite di carico***

Perdite di carico di esercizio delle pompe dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

### ***03.03.02.A03 Perdite di olio***

Perdite d'olio dalle pompe che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

### ***03.03.02.A04 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe di sollevamento durante il loro normale funzionamento.

## Elemento Manutenibile: 03.03.03

### Quadri di media tensione

**Unità Tecnologica: 03.03**

**Impianto di sollevamento acqua**

Per consentire il comando, il controllo e la protezione delle pompe devono essere installati quadri elettrici.

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. Data la loro collocazione (generalmente in ambienti umidi e comunque a contatto con l'acqua) è preferibile installare 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***

#### ***03.03.03.A01 Anomalie delle batterie***

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

#### ***03.03.03.A02 Anomalie della resistenza***

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### ***03.03.03.A03 Anomalie delle spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### ***03.03.03.A04 Anomalie dei termostati***

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### ***03.03.03.A05 Corto circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### ***03.03.03.A06 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***03.03.03.A07 Difetti degli organi di manovra***

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

#### ***03.03.03.A08 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

---

**03.03.03.A09 Difetti di tenuta serraggi**

---

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

**03.03.03.A10 Disconnessione dell'alimentazione**

---

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

**03.03.03.A11 Surriscaldamento**

---

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

## Elemento Manutenibile: 03.03.04

### Serbatoi di accumulo

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

I serbatoi di accumulo consentono il corretto funzionamento delle macchine idrauliche ed assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte dei gestori del servizio di erogazione.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e la tenuta del tubo di troppo pieno e deve provvedere ad eliminare le eventuali perdite di acqua che dovessero verificarsi. In ogni caso, prima della messa in funzione della rete di distribuzione dell'acqua potabile è opportuno procedere alcune operazioni quali prelavaggio della rete per l'eliminazione della sporcizia, disinfezione mediante immissione in rete di prodotti ossidanti (cloro gassoso o miscela di acqua e cloro gassoso o soluzione di ipoclorito di calcio) e successivo risciacquo finale con acqua potabile sino a quando il liquido scaricato non assume le caratteristiche chimiche e batteriologiche dell'acqua di alimentazione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.03.04.A01 Difetti di regolazione***

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

#### ***03.03.04.A02 Perdita di carico***

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

## Elemento Manutenibile: 03.03.05

### Valvole a farfalla

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Le valvole a farfalla sono costituite da un disco circolare (realizzato in ghisa o in acciaio) e di diametro uguale a quello della tubazione su cui viene installato. Il disco circolare viene fatto ruotare su un asse in modo da poter parzializzare o ostruire completamente la sezione del tubo. Gli sforzi richiesti per l'azionamento sono così modesti che le valvole possono essere azionate facilmente anche a mano.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare le prescrizioni fornite dal produttore prima di installare le valvole. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

### ***ANOMALIE RICONTRABILI***

#### ***03.03.05.A01 Difetti del volantino***

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### ***03.03.05.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

## Elemento Manutenibile: 03.03.06

# Valvole a galleggiante

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Sono inserite a monte dei serbatoi, delle vasche di carico, ecc. per impedire l'afflusso del liquido quando questi ultimi sono già pieni evitando, così, sprechi d'acqua. Il flusso viene interrotto attraverso un galleggiante a corsa regolabile che, per mezzo di una leva, attiva un pistone; sia la chiusura che l'apertura della valvola sono graduali.

### ***Modalità di uso corretto:***

Devono essere installate a monte dei serbatoi o delle vasche di carico in modo da bloccare l'afflusso di acqua quando questi sono pieni per evitare sprechi di acqua.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***03.03.06.A01 Difetti della cerniera***

---

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

### ***03.03.06.A02 Difetti delle molle***

---

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

### ***03.03.06.A03 Difetti del galleggiante***

---

Rotture o malfunzionamenti del galleggiante.

### ***03.03.06.A04 Difetti dei leverismi***

---

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismo del galleggiante.



## Elemento Manutenibile: 03.03.07

### Valvole a saracinesca

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore movimentato da un albero a vite. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.03.07.A01 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

#### ***03.03.07.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

#### ***03.03.07.A03 Difetti del volantino***

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### ***03.03.07.A04 Incrostazioni***

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

## Elemento Manutenibile: 03.03.08

# Valvole antiritorno

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Le valvole antiritorno (dette anche di ritegno o unidirezionali) sono delle valvole che consentono il deflusso in un solo senso; nel caso in cui il flusso dovesse invertirsi le valvole si chiudono automaticamente. Esistono vari tipi di valvole: "a clapet", "a molla", "Venturi" o di tipo verticale (per tubazioni in cui il flusso è diretto verso l'alto).

### ***Modalità di uso corretto:***

Devono essere installate a valle delle pompe per impedire, in caso di arresto della pompa, il reflusso dell'acqua attraverso il corpo della pompa. Verificare le prescrizioni fornite dal produttore prima di installare le valvole. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***03.03.08.A01 Difetti della cerniera***

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

### ***03.03.08.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

### ***03.03.08.A03 Difetti delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

## Elemento Manutenibile: 03.03.09

### Valvole di fondo

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

È una valvola di non ritorno che si installa nella parte più bassa del tubo di aspirazione delle pompe per evitarne lo svuotamento dopo l'arresto della pompa. La valvola di fondo è sempre fornita di sugheruola per evitare che sostanze solide di dimensioni maggiori possano essere aspirate e introdursi nel corpo della pompa.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Deve essere installata nella parte più bassa del tubo di aspirazione delle pompe; verificare che la sezione filtrante (denominata sugheruola) sia funzionante in modo da impedire alle impurità di penetrare nel corpo della pompa.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.03.09.A01 Difetti della cerniera***

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### ***03.03.09.A02 Difetti di filtraggio***

Difetti di funzionamento della sugheruola che provoca passaggio di impurità causando il blocco della pompa.

#### ***03.03.09.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta della valvola o della sugheruola che consentono il passaggio di fluido o di impurità.

#### ***03.03.09.A04 Difetti delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

---

## Corpo d'Opera: 04

# 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.

La manutenzione delle opere consiste principalmente in :

- 1) Verifica dello stato di manutenzione e conservazione della siepe e/o degli arbusti messi a dimora sostituendo tempestivamente le parti danneggiate e/o ammalorati in modo tale da mantenere inalterato nel tempo l'effetto iniziale di "delimitazione verde";
- 2) Verifica dello stato di manutenzione e funzionamento dell'impianto di irrigazione predisposto;
- 3) Pulizia e riordino delle aiuole verdi considerata l'ubicazione e le dimensioni delle stesse in relazione all'intensità del traffico veicolare e soprattutto pedonale.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 04.01 Aree a verde

---

## Unità Tecnologica: 04.01

### Aree a verde

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

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

---

° 04.01.01 Arbusti e cespugli

---

° 04.01.02 Sementi

---

° 04.01.03 Siepi

---

° 04.01.04 Tappeti erbosi

---

## Elemento Manutenibile: 04.01.01

### Arbusti e cespugli

<b>Unità Tecnologica: 04.01</b>
<b>Aree a verde</b>

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***04.01.01.A01 Crescita confusa***

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

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

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

#### ***04.01.01.A03 Presenza di insetti***

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

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

#### ***04.01.01.I02 Innaffiaggio***

***Cadenza: quando occorre***

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

## Elemento Manutenibile: 04.01.02

### Sementi

<b>Unità Tecnologica: 04.01</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***

---

#### ***04.01.02.A01 Assenza di etichettatura***

---

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

#### ***04.01.02.A02 Prodotto scaduto***

---

Utilizzo del prodotto oltre la data utile indicata sulle confezioni.

## Elemento Manutenibile: 04.01.03

### Siepi

<b>Unità Tecnologica: 04.01</b>
---------------------------------

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

Si tratta di recinzioni naturali realizzate con essenze diverse e con funzione di delimitazione di aiuole e/o aree verdi di proprietà privata o di uso pubblico.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***04.01.03.A01 Crescita confusa***

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

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

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



## Elemento Manutenibile: 04.01.04

### Tappeti erbosi

<b>Unità Tecnologica: 04.01</b>
---------------------------------

<b>Are e 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 secondo 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***

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

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

#### ***04.01.04.A02 Prato diradato***

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

---

**Corpo d'Opera: 05**

# INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

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

## *Unità Tecnologiche:*

---

° 05.01 Opere di ingegneria naturalistica

---

## Unità Tecnologica: 05.01

### Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinata ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antierosivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità.

I campi di intervento sono:

- consolidamento dei versanti e delle frane;
- recupero di aree degradate;
- attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.;
- inserimento ambientale delle infrastrutture.

Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, pedologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie floristiche da utilizzare.

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

- ° 05.01.01 Chiodature terreni
- ° 05.01.02 Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni
- ° 05.01.03 Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno
- ° 05.01.04 Gradonata viva
- ° 05.01.05 Rivestimento vegetativo normale
- ° 05.01.06 Terre rinforzate
- ° 05.01.07 Terre armate
- ° 05.01.08 Tiranti

## Elemento Manutenibile: 05.01.01

### Chiodature terreni

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Opere di ingegneria naturalistica**

Per stabilizzare sia temporaneamente che permanentemente i pendii naturali e scarpate artificiali si ricorre alla chiodatura dei suoli (tecnica detta soil nailing). Questa tecnica, sfruttando le caratteristiche meccaniche proprie del terreno, come la coesione e l'angolo di attrito interno, fa in modo che il terreno stesso partecipi dinamicamente all'opera di stabilizzazione. La tecnica di chiodatura dei terreni si applica per il contenimento di scarpate, trincee a cielo aperto e rilevati stradali, per il consolidamento di dighe in terra e di argini di fiumi, per il potenziamento di fondazioni di edifici contigui e di piedritti di gallerie.

#### ***Modalità di uso corretto:***

La realizzazione delle chiodature si articola nelle seguenti fasi:

- scotico del terreno vegetale e pulizia dello scavo;
- esecuzione delle chiodature nel terreno nel numero e nella posizione stabilita in fase di progetto;
- posa in opera ed ancoraggio alle chiodature delle georeti o dei biofeltri;
- posa in opera della rete metallica zincata o delle rete plastificata;
- intasamento dei vuoti della georete e successiva idrosemina.

La tecnica Cloujet consente di programmare gli interventi di consolidamento verificando tre condizioni di stabilità:

- stabilità del volume totale del terreno che verrà armato;
- stabilità interna del volume entro cui sono infissi i chiodi;
- stabilità globale del masso nei confronti di potenziali superfici di scivolamento esterne al volume armato.

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***05.01.01.A01 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta dei chiodi e/o delle barre delle chiodature.

#### ***05.01.01.A02 Corrosione***

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche utilizzate per le chiodature.

#### ***05.01.01.A03 Perdita di materiale***

Fuoriuscita di materiale quale terreno, radici di arbusto e/o talee.

#### ***05.01.01.A04 Eccessiva vegetazione***

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

#### ***05.01.01.A05 Mancanza di vegetazione***

Mancanza di vegetazione di copertura superficiale.

## Elemento Manutenibile: 05.01.02

# Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni

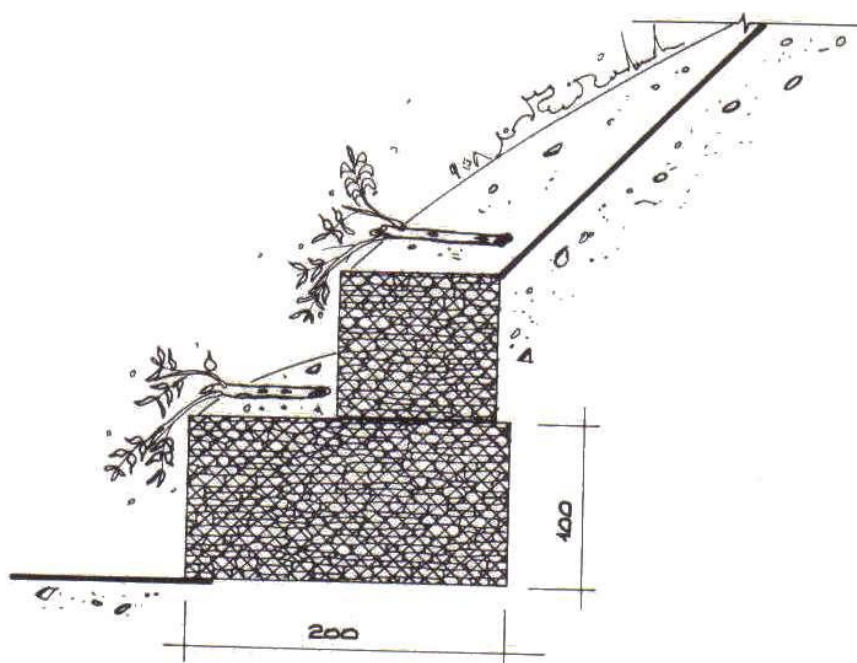
Unità Tecnologica: 05.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

### Rappresentazione grafica e descrizione

Gabbionata con talee



### Modalità di uso corretto:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.02.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### 05.01.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

---

**05.01.02.A03 Difetti di tenuta**

---

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

**05.01.02.A04 Patina biologica**

---

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

**05.01.02.A05 Perdita di materiale**

---

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

**05.01.02.A06 Rotture**

---

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

## Elemento Manutenibile: 05.01.03

# Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno

Unità Tecnologica: 05.01

Opere di ingegneria naturalistica

Tale tipologia di opera viene impiegata quando è necessario impedire solo l'erosione del terreno. I rivestimenti con materassi hanno uno spessore variabile tra 0.17 e 0.30 m.

Il Materasso Reno è una struttura di grande dimensione e piccolo spessore realizzata con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale con caratteristiche meccaniche superiori a quanto previsto dalle UNI-EN 10223-3, certificati in conformità alle "Linee guida per la redazione di capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dal Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale (Prodotto certificato n.226/001).

Questi elementi vengono adottati principalmente per la protezione di argini e rilevati ed hanno "sostanziale valenza strutturale" in funzione dell'alto rischio di collasso delle opere in terra protette e, come tali, devono presentare i requisiti specificatamente richiesti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 Settembre 2005 e successive modificazioni.

### ***Modalità di uso corretto:***

I Materassi Reno sono riempiti in cantiere con pietre per creare una struttura flessibile, permeabile e monolitica per i rivestimenti spondali di fiumi e di canali. Il filo utilizzato nella produzione dei Materassi Reno (a basso tenore di carbonio) può essere rivestito con forte zincatura, con una lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%) - cerio-lantanio e con uno strato aggiuntivo di materiale plastico, in modo da evitare ogni rischio di corrosione. Al fine di irrobustire la struttura, tutti i bordi sono rinforzati con un filo avente un diametro maggiore. I Materassi Reno sono divisi in celle uniformi mediante diaframature interne posizionate ad interasse di 1m.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***05.01.03.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

### ***05.01.03.A02 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

### ***05.01.03.A03 Difetti di tenuta***

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

### ***05.01.03.A04 Patina biologica***

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

### ***05.01.03.A05 Perdita di materiale***

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

### ***05.01.03.A06 Rotture***

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

## Elemento Manutenibile: 05.01.04

### Gradonata viva

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Opere di ingegneria naturalistica**

La gradonata è una tecnica di consolidamento di versanti e scarpate che consiste nel realizzare dei gradoni lungo il versante o la scarpa che vengono riempiti con ramaglie, talee e piantine.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Realizzata una banchina (profondità minima 50 cm, contropendenza del 10%) e delle file parallele dal basso verso l'alto (interasse di 1,5-3 m), si mettono a dimora ramaglie e talee di salice o tamerice, interrate per 3/4 della lunghezza, posizionate a pettine alternando le diverse specie e diametri dei rami (densità minima 10 rami per metro, lunghezza 1-2 m, diametro 1-7 cm). In aggiunta o in alternativa si possono mettere a dimora piante già radicate di 2-3 anni di specie resistenti all'inghiaiamamento e capaci di emettere radici avventizie dal fusto; si aggiunge, infine, terreno vegetale, o paglia, o compost di corteccia per ottimizzarne la crescita. I gradoni possono essere realizzati secondo le curve di livello o inclinati lievemente a valle, per favorire il drenaggio.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***05.01.04.A01 Eccessiva vegetazione***

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

#### ***05.01.04.A02 Infradiciamento***

Infradiciamento dei rami che costituiscono la gradonata.

#### ***05.01.04.A03 Mancanza di terreno***

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

#### ***05.01.04.A04 Perdita di materiale***

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

#### ***05.01.04.A05 Scalzamento***

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle gradonate.

#### ***05.01.04.A06 Sottoerosione***

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle gradonate.



## Elemento Manutenibile: 05.01.05

# Rivestimento vegetativo normale

<b>Unità Tecnologica: 05.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
--

Per pendii in terra o roccia alterata a uno dei rivestimenti vegetativi si abbina e si sovrappone una rete metallica. Ogni appaltatore prima della messa in opera dovrà consegnare alla direzione dei lavori il certificato di collaudo e garanzia in originale in cui è specificato il nome del prodotto, la ditta produttrice e le quantità fornite; la ditta produttrice deve essere in certificazione di sistema di qualità in conformità alla norma ISO EN 9002. Le superfici da rivestire devono essere private di pietre, radici, sporgenze, i vuoti devono essere riempiti fino ad ottenere una superficie uniforme su cui adagiare la biostuoia e la rete metallica.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***05.01.05.A01 Depositi superficiali***

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

### ***05.01.05.A02 Difetti di ancoraggio***

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

### ***05.01.05.A03 Difetti di attecchimento***

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

### ***05.01.05.A04 Mancanza di terreno***

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

### ***05.01.05.A05 Mancata aderenza***

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

### ***05.01.05.A06 Perdita di materiale***

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

## Elemento Manutenibile: 05.01.06

### Terre rinforzate

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Opere di ingegneria naturalistica**

Le terre rinforzate dette anche "muri verdi" o "terre armate" sono strutture per il contenimento e/o la stabilizzazione di scarpate e rilevati. Le terre rinforzate possono essere utilizzate anche su terreni a debole portanza e in grado di adattarsi agli assestamenti di base con deformazioni modeste in quanto agiscono mediante la presenza di elementi di rinforzo resistenti a trazione e quindi sono soluzioni ottimali per:

- opere di sostegno stradali;
- rilevati per discariche;
- argini fluviali;
- rilevati paramassi;
- opere fonoassorbenti.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le terre rinforzate devono essere preparate in maniera opportuna per consentire ai materiali utilizzati di svolgere il loro compito di contenimento e di stabilizzazione. Fissare le reti ai picchetti inseriti nel terreno e ricoprire con terreno vegetale soprattutto in prossimità dei bordi esterni. Per agevolare la filtrazione ed il drenaggio dei versanti seminare con specie erbacee selezionate.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***05.01.06.A01 Anomalie reti***

Difetti di tenuta delle reti o delle griglie per cui si verifica la perdita di materiale.

#### ***05.01.06.A02 Corrosione***

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

#### ***05.01.06.A03 Difetti di attecchimento***

Difetti di attecchimento delle piante erbacee.

#### ***05.01.06.A04 Mancanza di terreno***

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

## Elemento Manutenibile: 05.01.07

### Terre armate

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Opere di ingegneria naturalistica**

La terra armata è un materiale composito che deriva dall'associazione di terreno e di armature. L'attrito fra terreno e armature limita le deformazioni orizzontali dell'ammasso e conferisce al terreno una sorta di "coesione". Un paramento verticale sulla faccia esterna dell'ammasso sostiene il terreno, che altrimenti scorrerebbe tra le armature.

Esso ha solo funzione di sostegno locale del terreno, ma non interviene nella stabilità generale dell'ammasso.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

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

##### ***05.01.07.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione dei pannelli

##### ***05.01.07.A02 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

##### ***05.01.07.A03 Difetti di tenuta***

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

##### ***05.01.07.A04 Patina biologica***

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

##### ***05.01.07.A05 Rotture***

Rotture dei pannelli

## Elemento Manutenibile: 05.01.08

### Tiranti

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Opere di ingegneria naturalistica**

Sono elementi strutturali che agiscono in trazione e che trasferiscono forze al terreno attraverso un'armatura e i bulbi di ancoraggio. Un tirante è formato da una testa con piastra di ripartizione e sistema di bloccaggio connessi ad una parte libera (porzione tensionabile e guaina di rivestimento) ed una fondazione fornita di armatura. La fondazione si ancora alla roccia intatta o per cementazione o con ancoraggio meccanico. I tiranti di ancoraggio possono essere:

- pretesi o attivi: se gli stessi elementi sono sollecitati in esercizio da sforzi di trazione impressi all'atto di esecuzione;
- non pretesi o passivi: se gli elementi di rinforzo sono sollecitati a trazione a seguito di movimenti e deformazioni dell'ammasso;
- parzialmente pretesi: se all'atto dell'installazione si imprime loro una tensione minore di quella d'esercizio;
- provvisori: se la loro funzione è limitata ad un periodo prestabilito;
- permanenti: se la loro funzione deve essere espletata per tutto il periodo di vita dell'opera ancorata.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Si adoperano per stabilizzare pareti rocciose, per fissare al terreno paratie o muri di sostegno, per stabilizzare volte di gallerie sottoposte a notevole pressione idrostatica, ecc.. I tiranti di ancoraggio, quindi, trasferiscono i vincoli necessari alla statica dell'opera in zone in cui il terreno dà la possibilità di assorbire le sollecitazioni in gioco.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***05.01.08.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti.

#### ***05.01.08.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronca posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggi.

#### ***05.01.08.A03 Rotture***

Rotture degli elementi dei tiranti.

---

## Corpo d'Opera: 06

# IMPIANTI TECNOLOGICI

---

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 06.01 Impianti meccanici

---

° 06.02 Impianto di illuminazione

---

° 06.03 Impianti elettrici

---

° 06.04 Impianto fotovoltaico

---

---

## Unità Tecnologica: 06.01

### Impianti meccanici

Si definiscono impianti meccanici gli impianti di ventilazione sanitaria/emergenza delle gallerie, gli impianti di ventilazione dei filtri antincendio e dei cunicoli di sicurezza, nonché gli impianti antincendio ad idranti a protezione delle gallerie in caso d'incendio.

Per la pianificazione e la programmazione delle attività di manutenzione degli interventi, si rimanda al documento complementare al progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti meccanici della Variante alla SSn.1 Aurelia (Aurelia bis) viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia "PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI (P00IM00IMPET02\_A)".

## Unità Tecnologica: 06.02

### 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.

Per maggiori particolari tecnici circa la definizione delle Unità tecnologiche e degli Elementi manutenibili si rimanda al documento complementare al progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti meccanici della Variante alla SSn.1 Aurelia (Aurelia bis) viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia "RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI (P00IM00IMPRE03\_A)".

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

---

° 06.02.01 Quadri di media tensione

---

° 06.02.02 Linee elettriche

---

° 06.02.03 Canalizzazioni in PVC

---

° 06.02.04 Corpi illuminanti

---

° 06.02.05 Pali per l'illuminazione

---

## Elemento Manutenibile: 06.02.01

### Quadri di media tensione

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

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

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

#### ***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***

#### ***06.02.01.A01 Anomalie delle batterie***

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

#### ***06.02.01.A02 Anomalie della resistenza***

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### ***06.02.01.A03 Anomalie delle spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### ***06.02.01.A04 Anomalie dei termostati***

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### ***06.02.01.A05 Corto circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### ***06.02.01.A06 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.02.01.A07 Difetti degli organi di manovra***

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

#### ***06.02.01.A08 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.



---

**06.02.01.A09 Difetti di tenuta serraggi**

---

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

**06.02.01.A10 Disconnessione dell'alimentazione**

---

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

**06.02.01.A11 Surriscaldamento**

---

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

## Elemento Manutenibile: 06.02.02

### Linee elettriche

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

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

Le linee elettriche saranno composte da cavi FG70R 0,6/1kV quadripolari (in corrispondenza degli svincoli) e da cavi a bassissima emissione di gas tossici (CEI 20-38) tipo FG70M1 0,6/1kV (in corrispondenza delle gallerie).

Per maggiori particolari si rimanda al documento "RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI (P00IM00IMPRE03\_A)".

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.02.02.A01 Difetti di funzionamento***

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad errnea posa degli stessi sui porta-fusibili.

#### ***06.02.02.A02 Depositi vari***

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

#### ***06.02.02.A03 Umidità***

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.02.02.A04 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

## Elemento Manutenibile: 06.02.03

# Canalizzazioni in PVC

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</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***

### ***06.02.03.A01 Corto circuiti***

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### ***06.02.03.A02 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***06.02.03.A03 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

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

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

### ***06.02.03.A05 Interruzione dell'alimentazione principale***

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

### ***06.02.03.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria***

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

### ***06.02.03.A07 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## **Elemento Manutenibile: 06.02.04**

### **Corpi illuminanti**

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

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

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

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

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

##### ***06.02.04.A02 Avarie***

Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

##### ***06.02.04.A03 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

## Elemento Manutenibile: 06.02.05

### Pali per l'illuminazione

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

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

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere 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 addirittura migliore;
- leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;
- calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40; d) altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma UNI EN 40, nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore.

L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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 RISCOINTRABILI***

#### ***06.02.05.A01 Alterazione cromatica***

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

#### ***06.02.05.A02 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

#### ***06.02.05.A03 Corrosione***

Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

#### ***06.02.05.A04 Deposito superficiale***

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

#### ***06.02.05.A05 Difetti di messa a terra***

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.02.05.A06 Difetti di serraggio***

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### ***06.02.05.A07 Difetti di stabilità***

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### ***06.02.05.A08 Infracidamento***

---

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

#### ***06.02.05.A09 Patina biologica***

---

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

---

## Unità Tecnologica: 06.03

### Impianti elettrici

---

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica.

Per la pianificazione e la programmazione delle attività di manutenzione dell'intervento, si rimanda al documento complementare al progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali della Variante alla SSn.1 Aurelia (Aurelia bis) viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia "PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI (P00IM00IMPET04\_A)".

## Unità Tecnologica: 06.04

### 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:*

- ° 06.04.01 Accumulatori
- ° 06.04.02 Cassetta di terminazione
- ° 06.04.03 Cella solare
- ° 06.04.04 Inverter
- ° 06.04.05 Quadro elettrico
- ° 06.04.06 Strutture di sostegno
- ° 06.04.07 Regolatore di carica
- ° 06.04.08 Aste di captazione
- ° 06.04.09 Quadri elettrici
- ° 06.04.10 Dispositivo di generatore
- ° 06.04.11 Dispositivo di interfaccia
- ° 06.04.12 Dispositivo generale
- ° 06.04.13 Conduttori di protezione
- ° 06.04.14 Scaricatori di sovratensione
- ° 06.04.15 Sistema di dispersione
- ° 06.04.16 Sistema di equipotenzializzazione
- ° 06.04.17 Solar roof
- ° 06.04.18 Muro tenda



## Elemento Manutenibile: 06.04.01

### Accumulatori

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l'effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Indipendentemente dal tipo di batteria scelto particolare attenzione deve essere riservata all'alloggiamento della stessa; è da preferire la collocazione all'interno di locali privi di umidità, fumi e polveri sospese. E' molto importante l'aerazione del locale considerando che il processo di carica e scarica sviluppa una miscela esplosiva di ossigeno e idrogeno che pertanto, mediante opportuna ventilazione, può essere portata al di sotto del limite di esplosività.

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'accumulatore 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***

#### ***06.04.01.A01 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### ***06.04.01.A02 Effetto memoria***

Difetti di funzionamento dell'accumulatore dovuti all'effetto memoria in seguito a carica e scarica della batteria

#### ***06.04.01.A03 Mancanza di liquido***

Mancanza del liquido necessario al funzionamento della batteria.

#### ***06.04.01.A04 Autoscarica***

Perdita della energia assorbita per autoscarica.

## Elemento Manutenibile: 06.04.02

### Cassetta di terminazione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

#### ***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 della cassetta 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***

#### ***06.04.02.A01 Corto circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### ***06.04.02.A02 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.04.02.A03 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### ***06.04.02.A04 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## Elemento Manutenibile: 06.04.03

### Cella solare

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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***

#### ***06.04.03.A01 Anomalie rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

#### ***06.04.03.A02 Deposito superficiale***

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

#### ***06.04.03.A03 Difetti di serraggio morsetti***

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

#### ***06.04.03.A04 Difetti di fissaggio***

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

#### ***06.04.03.A05 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

#### ***06.04.03.A06 Incrostazioni***

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

#### ***06.04.03.A07 Infiltrazioni***

---

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### ***06.04.03.A08 Patina biologica***

---

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

## Elemento Manutenibile: 06.04.04

### Inverter

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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.

#### ***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***

### ***06.04.04.A01 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### ***06.04.04.A03 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***06.04.04.A04 Emissioni elettromagnetiche***

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

### ***06.04.04.A05 Infiltrazioni***

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

### ***06.04.04.A06 Scariche atmosferiche***

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

---

**06.04.04.A07 Sovratensioni**

---

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

## Elemento Manutenibile: 06.04.05

### Quadro elettrico

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

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***

#### ***06.04.05.A01 Anomalie dei contattori***

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### ***06.04.05.A02 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### ***06.04.05.A03 Anomalie dei magnetotermici***

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### ***06.04.05.A04 Anomalie dei relè***

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### ***06.04.05.A05 Anomalie delle spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### ***06.04.05.A06 Depositi di materiale***

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### ***06.04.05.A07 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

---

**06.04.05.A08 Difetti di taratura**

---

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

**06.04.05.A09 Difetti di tenuta serraggi**

---

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

**06.04.05.A10 Surriscaldamento**

---

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.



## Elemento Manutenibile: 06.04.06

### Strutture di sostegno

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

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***

#### ***06.04.06.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

#### ***06.04.06.A02 Deformazione***

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### ***06.04.06.A03 Difetti di montaggio***

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

#### ***06.04.06.A04 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

#### ***06.04.06.A05 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

## Elemento Manutenibile: 06.04.07

# Regolatore di carica

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

Il regolatore di carica è un importante componente dell'impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

### ***Modalità di uso corretto:***

Il regolatore deve essere utilizzato esclusivamente per il tipo di batteria indicato sulla scheda interna del regolatore stesso; evitare, quindi, di utilizzare il regolatore per batterie diverse da quelle consentite, utilizzare cavi di sezione adeguata ed esporre in modo costante il regolatore all'irraggiamento.

In ogni caso l'installazione deve essere eseguita da personale tecnico specializzato. Deve essere verificata la capacità di carica (partendo da uno o più ingressi fotovoltaici) per non danneggiare le batterie alle quali sono collegati.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***06.04.07.A01 Anomalie morsettiere***

Difetti di funzionamento delle morsettiere di serraggio dei cavi di alimentazione.

### ***06.04.07.A02 Anomalie sensore temperatura***

Difetti di funzionamento del sensore della temperatura.

### ***06.04.07.A03 Anomalie batteria***

Difetti di funzionamento della batteria del regolatore di carica.

### ***06.04.07.A04 Carica eccessiva***

La tensione applicata supera il limite della batteria dell'impianto.

### ***06.04.07.A05 Corti circuiti***

Corti circuiti dovuti all'utilizzo di cavi di sezione non adeguata.

### ***06.04.07.A06 Difetti spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

### ***06.04.07.A07 Scarica eccessiva***

Si può verificare quando l'impianto fotovoltaico non riesce a fornire il quantitativo di corrente necessario a mantenere in carica le batterie provocandone il danneggiamento irreversibile.

## Elemento Manutenibile: 06.04.08

### Aste di captazione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

Quando l'impianto fotovoltaico altera la sagoma dell'edificio (per cui si vedono i collettori al di sopra della copertura di un edificio) sono richieste modifiche al sistema esistente di protezione dalle scariche atmosferiche. In questo caso bisogna dotare l'impianto fotovoltaico di aste captatrici che hanno, quindi, la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

#### ***Modalità di uso corretto:***

In base a quanto previsto dalla norma CEI 81-1 ogni asta di captazione deve essere collegata ad anello e poi connessa ai dispersori, all'impianto base devono essere poi collegate le masse metalliche poste all'interno del volume protetto, quelle esterne al volume e quelle estranee.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.04.08.A01 Corrosione***

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### ***06.04.08.A02 Difetti di ancoraggio***

Difetti degli ancoraggi e dei serraggi dei bulloni.

## Elemento Manutenibile: 06.04.09

### Quadri elettrici

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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.

#### ***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***

#### ***06.04.09.A01 Anomalie dei contattori***

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### ***06.04.09.A02 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### ***06.04.09.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento***

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

#### ***06.04.09.A04 Anomalie dei magnetotermici***

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### ***06.04.09.A05 Anomalie dei relè***

---

Difetti di funzionamento dei relè termici.

---

***06.04.09.A06 Anomalie della resistenza***

---

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

---

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

---

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

***06.04.09.A08 Anomalie dei termostati***

---

Difetti di funzionamento dei termostati.

---

***06.04.09.A09 Depositi di materiale***

---

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

---

***06.04.09.A10 Difetti agli interruttori***

---

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

## Elemento Manutenibile: 06.04.10

# Dispositivo di generatore

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

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***

### ***06.04.10.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***06.04.10.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***06.04.10.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***06.04.10.A04 Corti circuiti***

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi), ad altro.

### ***06.04.10.A05 Difetti di funzionamento***

Difetti del dispositivo di generatore dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***06.04.10.A06 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

### ***06.04.10.A07 Disconnessione dell'alimentazione***

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

### ***06.04.10.A08 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## Elemento Manutenibile: 06.04.11

# Dispositivo di interfaccia

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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).

### ***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***

### ***06.04.11.A01 Anomalie della bobina***

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

### ***06.04.11.A02 Anomalie del circuito magnetico***

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

### ***06.04.11.A03 Anomalie dell'elettromagnete***

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

### ***06.04.11.A04 Anomalie della molla***

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

### ***06.04.11.A05 Anomalie delle viti serrafili***

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

### ***06.04.11.A06 Difetti dei passacavo***

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

### ***06.04.11.A07 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

## Elemento Manutenibile: 06.04.12

### Dispositivo generale

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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***

### ***06.04.12.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***06.04.12.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***06.04.12.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***06.04.12.A04 Corto circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### ***06.04.12.A05 Difetti delle connessioni***

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

### ***06.04.12.A06 Difetti ai dispositivi di manovra***

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***06.04.12.A07 Difetti di taratura***



---

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### ***06.04.12.A08 Surriscaldamento***

---

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## Elemento Manutenibile: 06.04.13

### Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

Per i pannelli fotovoltaici qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le persone devono essere protette dai contatti indiretti così come prescritto dalla norma; pertanto le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione.

Generalmente questi captatori 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***

#### ***06.04.13.A01 Corrosione***

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### ***06.04.13.A02 Difetti di connessione***

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## Elemento Manutenibile: 06.04.14

### Scaricatori di sovratensione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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***

#### ***06.04.14.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### ***06.04.14.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

#### ***06.04.14.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### ***06.04.14.A04 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.04.14.A05 Difetti varistore***

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

#### ***06.04.14.A06 Difetti spie di segnalazione***

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

## Elemento Manutenibile: 06.04.15

### Sistema di dispersione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</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.

#### ***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.

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***

#### ***06.04.15.A01 Corrosioni***

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

## Elemento Manutenibile: 06.04.16

# Sistema di equipotenzializzazione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

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***

---

### ***06.04.16.A01 Corrosione***

---

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***06.04.16.A02 Difetti di serraggio***

---

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

## Elemento Manutenibile: 06.04.17

### Solar roof

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

Sono delle celle solari incorporate nelle guaine isolanti polimeriche generalmente utilizzate come guaine impermeabilizzanti sulle coperture degli edifici civili ed industriali.

Tali celle solari a film sottile (in silicio amorfo a-Si in tripla giunzione) sono depositate su un substrato flessibile (in acciaio o direttamente sul polimero); tali celle hanno il vantaggio di avere un peso ridotto (meno di 5 Kg per m<sup>2</sup>) ed una facile integrazione. Inoltre tali celle possono essere abbinare a moduli termici offrendo un triplice vantaggio:

- isolamento termico;
- generazione fotovoltaica;
- generazione del calore.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Il sistema fotovoltaico solar roof è veloce e semplice da posare essendo posato come una normale guaina impermeabilizzante; infatti la saldatura dei vari moduli viene effettuata con una saldatrice ad aria calda.

Occorre prestare particolare attenzione alla sovrapposizione dei vari moduli per ottenere una perfetta aderenza al supporto sottostante e bisogna verificare la giusta pendenza della copertura in modo che l'acqua piovana possa facilmente defluire.

L'utente dovrà provvedere alla pulizia del manto di copertura mediante la rimozione di elementi di deposito. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. E' possibile calpestare le celle sia durante la posa sia durante le manutenzioni.

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

### ***06.04.17.A01 Anomalie rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### ***06.04.17.A02 Deposito superficiale***

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

### ***06.04.17.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### ***06.04.17.A04 Errori di pendenza***

Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

### ***06.04.17.A05 Incrostazioni***

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### ***06.04.17.A06 Infiltrazioni***

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### ***06.04.17.A07 Patina biologica***

---

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

#### ***06.04.17.A08 Scollamenti e sfaldature***

---

Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario.

## Elemento Manutenibile: 06.04.18

### Muro tenda

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

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

Il muro tenda è interamente realizzato con moduli vetrati fotovoltaici protetti da tedlar trasparente che consente così il passaggio della luce; inoltre tale soluzione permette di eliminare la cornice metallica sul lato esterno della facciata.

Il tedlar è un film di polivinilfluoruro caratterizzato da eccellenti proprietà chimiche, elettriche e di resistenza meccanica; inoltre il tedlar ha buona capacità di barriera ai raggi UV e di resistenza all'invecchiamento atmosferico è pertanto particolarmente indicato in tutte quelle situazioni che richiedono protezione dallo sporco e dall'attacco chimico (inquinamento atmosferico, smog, ecc.).

#### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare le parti a vista e che il tedlar sia perfettamente aderente alla vetrata.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.04.18.A01 Alterazione cromatica***

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### ***06.04.18.A02 Distacco tedlar***

Distacco della pellicola protettiva dai moduli fotovoltaici.

#### ***06.04.18.A03 Incrostazioni***

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei moduli fotovoltaici che sono causa di cali di rendimento.

#### ***06.04.18.A04 Rotture***

Rotture dello strato superficiale vetrato dei moduli fotovoltaici.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

#### ***06.04.18.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni mese***

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.



---

**Corpo d'Opera: 07****IMPIANTI DI SICUREZZA**

---

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di tutelare gli utenti e/o il sistema a fronte di eventuali situazioni di pericolo che potrebbero sorgere.

***Unità Tecnologiche:***

---

° 07.01 Impianto di messa a terra

---

° 07.02 Impianto di sicurezza e antincendio

---

## Unità Tecnologica: 07.01

### 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:***

---

° 07.01.01 Conduttori di protezione

---

° 07.01.02 Sistema di dispersione

---

° 07.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

---

## Elemento Manutenibile: 07.01.01

### Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 07.01</b>
---------------------------------

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

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra.

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.01.01.A01 Difetti di connessione***

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## Elemento Manutenibile: 07.01.02

### Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 07.01

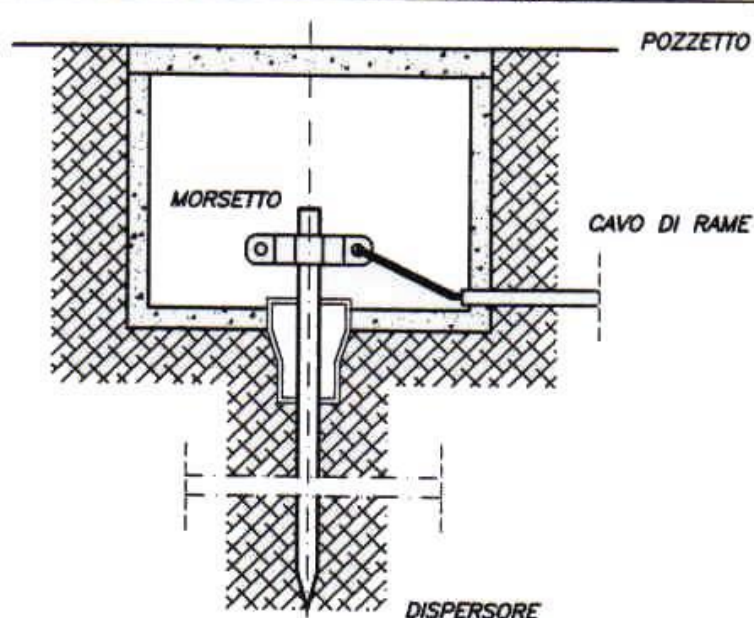
Impianto di messa a terra

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

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

##### 07.01.02.A01 Corrosioni

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

## Elemento Manutenibile: 07.01.03

# Sistema di equipotenzializzazione

<b>Unità Tecnologica: 07.01</b>
---------------------------------

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

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***

---

### ***07.01.03.A01 Corrosione***

---

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***07.01.03.A02 Difetti di serraggio***

---

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

## Unità Tecnologica: 07.02

# Impianto di sicurezza e antincendio

L'impianto di sicurezza deve fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche affinché, in caso di possibili incendi, si possano intraprendere adeguate azioni di protezione contro l'incendio oltre ad eventuali altre misure di sicurezza per un tempestivo esodo. Le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema. Generalmente un impianto di rivelazione e allarme è costituito da:

- rivelatori d'incendio;
- centrale di controllo e segnalazione;
- dispositivi di allarme incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio;
- stazione di ricevimento dell'allarme incendio;
- comando del sistema automatico antincendio;
- sistema automatico antincendio;
- dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto;
- stazione di ricevimento dei segnali di guasto;
- apparecchiatura di alimentazione.

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. Per rispondere compiutamente a quanto previsto dalle Linee Guida ANAS (2009) oltre alla realizzazione di sistemi di sicurezza passiva, ad esempio installazione di porte REI, sistemi di rilevazione principi d'incendio, realizzazione di filtri e luoghi calmi, è prevista una adeguata rete antincendio realizzata con idranti UNI 45 ed UNI 70 alimentati dalla centrale antincendio, le cui tubazioni sono previste in acciaio nero, adeguatamente verniciate o interrato in PEAD PN16. Gli idranti, del tipo UNI 45, saranno alloggiati negli appositi vani degli armadietti SOS presenti in galleria, mentre gli idranti UNI 70, per installazione sottosuolo, all'imbocco/sbocco della galleria. Ivi, saranno presenti anche attacchi motopompa di tipo doppio UNI 70. Ogni idrante sarà dotato di lancia con frazionatore, pannello trasparente di sicurezza frangibile, ecc. secondo la vigente normativa. L'impianto idraulico sarà completo di serbatoi di accumulo e gruppo di pressurizzazione a norma UNI 12845, alloggiato in apposito vano tecnico interrato a norma UNI 11292. Per poter soddisfare l'alimentazione agli idranti alle condizioni di progetto (cfr. Linee Guida ANAS) è previsto un sistema di accumulo e pressurizzazione antincendio basato su due vasche di accumulo ed elettropompa e motopompa di pressurizzazione. Le pompe saranno complete di stazione con pressostati di comando, valvolame di sezionamento e ritegno, stazione di misura, ecc. Le massime portate erogabili saranno pari alla somma dei fabbisogni degli idranti più favoriti. Per i dettagli sulla struttura dell'impianto, potenzialità apparecchiature, allacciamenti, strumentazione, si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed alle specifiche degli equipaggiamenti risultanti nel seguito.

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

- ° 07.02.01 Apparecchiatura di alimentazione
- ° 07.02.02 Camera di analisi per condotte
- ° 07.02.03 Cassetta a rottura del vetro
- ° 07.02.04 Cavo termosensibile
- ° 07.02.05 Centrale di controllo e segnalazione
- ° 07.02.06 Contatti magnetici
- ° 07.02.07 Diffusione sonora
- ° 07.02.08 Estintori
- ° 07.02.09 Evacuatori di fumo e di calore (EFC)
- ° 07.02.10 Gruppi soccorritori
- ° 07.02.11 Idranti a colonna soprasuolo
- ° 07.02.12 Idranti a colonna sottosuolo
- ° 07.02.13 Impianto di spegnimento incendi a sprinkler
- ° 07.02.14 Lampade autoalimentate
- ° 07.02.15 Monitor

- 
- ° 07.02.16 Naspi

---

  - ° 07.02.17 Pannello degli allarmi

---

  - ° 07.02.18 Rivelatori di calore

---

  - ° 07.02.19 Rivelatori di fiamma

---

  - ° 07.02.20 Rivelatori di fumo

---

  - ° 07.02.21 Rivelatori di gas

---

  - ° 07.02.22 Serrande tagliafuoco

---

  - ° 07.02.23 Sirene

---

  - ° 07.02.24 Sistema di aspirazione ASD

---

  - ° 07.02.25 Tubazioni in acciaio zincato

---

  - ° 07.02.26 Unità di controllo

---

## Elemento Manutenibile: 07.02.01

# Apparecchiatura di alimentazione

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

L'apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione e di allarme incendio fornisce la potenza di alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e per i componenti da essa alimentati. L'apparecchiatura di alimentazione può includere diverse sorgenti di potenza (per esempio alimentazione da rete e sorgenti ausiliarie di emergenza).

Un sistema di rivelazione e di segnalazione d'incendio deve avere come minimo 2 sorgenti di alimentazione: la sorgente di alimentazione principale che deve essere progettata per operare utilizzando la rete di alimentazione pubblica o un sistema equivalente e la sorgente di alimentazione di riserva che deve essere costituita da una batteria ricaricabile.

### ***Modalità di uso corretto:***

Un sistema di rivelazione e di segnalazione d'incendio deve avere come minimo 2 sorgenti di alimentazione; la sorgente di alimentazione principale che utilizza la rete di alimentazione pubblica o un sistema equivalente e quella di riserva. Almeno una apparecchiatura di alimentazione di riserva deve essere costituita da una batteria ricaricabile. Ciascuna sorgente di alimentazione deve essere in grado di alimentare autonomamente le parti del sistema di rivelazione e di segnalazione d'incendio per le quali è progettata. Se la apparecchiatura di alimentazione è integrata all'interno di un'altra apparecchiatura del sistema di rivelazione e di segnalazione d'incendio, la commutazione da una sorgente di alimentazione all'altra, non deve causare alcun cambiamento di stato o di indicazione. L'utente deve verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla apparecchiatura di alimentazione, controllando che le spie luminose ed i fusibili di protezione siano funzionanti.

Tutte le uscite devono essere protette al fine di assicurare che in caso di corto circuito esterno non vi sia alcun danno dovuto ad un surriscaldamento.

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

### ***07.02.01.A01 Perdita dell'alimentazione***

Perdita della sorgente di alimentazione (principale o di riserva).

### ***07.02.01.A02 Perdite di tensione***

Riduzione della tensione della batteria ad un valore inferiore a 0,9 volte la tensione nominale della batteria.



## Elemento Manutenibile: 07.02.02

# Camera di analisi per condotte

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

La camera di analisi per condotte viene utilizzata per campionare la corrente d'aria circolante nelle condotte e consente di rilevare la presenza di fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo.

All'interno della camera di analisi possono essere collocati i rivelatori analogici a ionizzazione o rivelatori ottici per il monitoraggio continuo del fumo presente nelle condotte.

Quando il rivelatore accerta una quantità sufficiente di fumo invia un segnale di allarme alla centrale in modo da attuare le misure necessarie per far fronte all'evento come l'arresto della ventilazione, la chiusura delle serrande, ecc in modo da evitare il propagarsi di fumo e gas tossici nei locali.

### ***Modalità di uso corretto:***

La camera di analisi per condotte deve essere installata in modo che possa individuare ogni tipo d'incendio che possa nascere nell'area sorvegliata evitando falsi allarmi. L'utente deve verificare la funzionalità dei rivelatori montati sulla camera di analisi provvedendo alla loro taratura e regolazione.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.02.A01 Anomalie led luminosi***

Difetti di funzionamento dei led indicatori dei rivelatori.

### ***07.02.02.A02 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

### ***07.02.02.A03 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### ***07.02.02.A04 Difetti di tenuta***

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

## Elemento Manutenibile: 07.02.03

### Cassetta a rottura del vetro

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

La cassetta a rottura del vetro, detta anche avvisatore manuale di incendio, è un dispositivo di allarme per sistemi antincendio che può essere abbinato facilmente ad una centrale. Essa è costituita da una cassetta generalmente in termoplastica chiusa con un vetro protetto da pellicola antinfortunistica.

Lo scopo di un punto di allarme manuale è di consentire a una persona che scopre un incendio di avviare il funzionamento del sistema di segnalazione d'incendio in modo che possano essere adottate le misure appropriate.

#### ***Modalità di uso corretto:***

È importante che i punti di allarme manuali siano riconoscibili e semplici da utilizzare, senza bisogno di leggere istruzioni elaborate, in modo che chiunque scopra un incendio sia in grado di utilizzare il punto di allarme manuale senza la precedente familiarità con esso.

Il colore dell'area superficiale visibile del punto di allarme manuale deve essere rosso.

I pulsanti convenzionali possono essere di due tipi (entrambi a rottura del vetro):

- il sistema di allarme può essere attivato rompendo il vetro di protezione della cassetta;
- il sistema di allarme può essere attivato abbassando la maniglia verso il basso.

In questo caso per ripristinare il pulsante basta svitare la vite a brugola e quindi con una semplice operazione di apertura e chiusura si può riportare la maniglia in posizione normale.

Le cassette a rottura del vetro devono essere collocate in posizioni tali da non essere manomesse, essere visibili e facilmente accessibili (ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,4 m) in caso di incendio. L'utente deve verificare che i componenti della cassetta (vetro di protezione, martelletto per la rottura del vetro) siano in buone condizioni. In caso di utilizzo con conseguente rottura del vetro registrare le viti di serraggio con la sostituzione del vetro danneggiato.

Ciascun punto di allarme manuale deve essere marcato in modo permanente con le seguenti informazioni:

- il numero della norma di riferimento (ovvero EN 54-11);
- il nome o il marchio di fabbrica del fabbricante o del fornitore;
- la designazione del modello (tipo A o tipo B);
- la categoria ambientale (interno/esterno, condizioni ambientali particolari);
- le designazioni della morsetteria di collegamento;
- alcuni marchi o codici (per esempio il numero di serie o il codice lotto), tramite i quali il fabbricante può identificare almeno la data o il lotto e il luogo di fabbricazione, inoltre il numero di versione di eventuali software contenuti nel punto di allarme manuale.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.03.A01 Difetti di funzionamento***

Difetti di funzionamento dei pulsanti per l'attivazione dell'allarme.

## Elemento Manutenibile: 07.02.04

### Cavo termosensibile

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il cavo termosensibile può anche essere definito come rivelatore termico “continuo”, in contrapposizione ai rivelatori termici di tipo “puntuale”. È un sistema di rivelazione incendio, economico e di facile installazione.

È un cavo che va installato così com'è, con opportune staffe di fissaggio e qualche scatola di giunzione. Si tratta pertanto di dispositivi di rivelazione incendio tra i più semplici da posare.

I tempi d'allarme sono rapidi (10 s circa per fiamma diretta) poiché i cavi termosensibili vengono di norma stesi a stretto contatto fisico con i potenziali focolai d'incendio e non vi è la rigida dipendenza dalla convezione dell'aria e dalle variazioni e fluttuazioni di temperatura ambientale.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Cavo termosensibile

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le peculiari caratteristiche del cavo termosensibile permettono di usare il cavo nelle applicazioni più disparate e rischiose: - nelle protezioni dei serbatoi di stoccaggio petrolchimico, delle pompe e dei motori industriali, delle torri di raffreddamento, delle celle frigorifere, delle canaline portacavi, dei tunnels autostradali, dei nastri trasportatori, delle metropolitane e ferrovie.

Il cavo termosensibile deve essere installato in modo che possa individuare ogni tipo d'incendio che possa nascere nell'area sorvegliata.

L'utente deve verificare che i cavi termosensibili siano stesi a stretto contatto fisico con i potenziali focolai d'incendio provvedendo alla loro taratura e regolazione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.04.A01 Difetti di ancoraggio***

Difetti di posa in opera del cavo.

#### ***07.02.04.A02 Corrosione***

Fenomeni di corrosione degli elementi di tenuta dei cavi termosensibili.

## Elemento Manutenibile: 07.02.05

# Centrale di controllo e segnalazione

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

La centrale di controllo e segnalazione è un elemento dell'impianto di rivelazione e allarme incendio per mezzo del quale i componenti ad essa collegati possono essere alimentati e monitorati. Per tale motivo deve essere dotata di un sistema di alimentazione primaria e secondaria in grado di assicurare un corretto funzionamento per almeno 72 ore in caso di interruzione dell'alimentazione primaria.

Generalmente le funzioni che può svolgere la centrale di controllo e segnalazione sono:

- ricevere i segnali dai rivelatori ad essa collegati;
- determinare se detti segnali corrispondono alla condizione di allarme incendio e se del caso indicare con mezzi ottici e acustici tale condizione di allarme incendio;
- localizzare la zona di pericolo;
- sorvegliare il funzionamento corretto del sistema e segnalare con mezzi ottici e acustici ogni eventuale guasto (per esempio corto circuito, interruzione della linea, guasto nel sistema di alimentazione);
- inoltrare il segnale di allarme incendio ai dispositivi sonori e visivi di allarme incendio oppure, tramite un dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio, al servizio antincendio o ancora tramite un dispositivo di comando dei sistemi automatici antincendio a un impianto di spegnimento automatico.

### ***Modalità di uso corretto:***

La centrale di controllo e segnalazione deve essere in grado di segnalare in modo inequivocabile le seguenti condizioni funzionali:

- condizione di riposo;
- condizione di allarme incendio;
- condizione di guasto;
- condizione di fuori servizio;
- condizione di test;

per tale motivo deve essere ubicata in modo da garantire la massima sicurezza del sistema. I colori delle segnalazioni visive generali e specifiche provenienti dai segnalatori luminosi devono essere:

- a) rosso, per le segnalazioni di allarmi incendio, per la trasmissione di segnali ai dispositivi di trasmissione di allarme incendio e per la trasmissione di segnali ai dispositivi di controllo per i sistemi automatici incendio;
- b) giallo, per la segnalazione di avvisi di guasto, fuori servizio, zone in stato di test, trasmissione di segnali ai dispositivi di trasmissione di guasti;
- c) verde, per segnalare la presenza di alimentazione alla centrale di controllo e segnalazione.

Il costruttore deve approntare la documentazione per l'installazione e per l'uso che deve comprendere:

- una descrizione generale dell'apparecchiatura con l'indicazione delle funzioni;
- le specifiche tecniche sufficientemente dettagliate degli ingressi e delle uscite sufficienti per consentire una valutazione della compatibilità meccanica, elettrica e logica con altri componenti del sistema;
- i requisiti di alimentazione per il funzionamento;
- il numero massimo di zone, punti, dispositivi di allarme incendio per la centrale;
- i limiti elettrici massimi e minimi di ogni ingresso e uscita;
- le caratteristiche dei cavi e dei fusibili;
- le informazioni sulle modalità d'installazione;
- l'idoneità all'impiego in vari ambienti;
- le istruzioni di montaggio;
- le istruzioni per il collegamento di ingressi e uscite;
- le istruzioni per la configurazione e la messa in servizio;
- le istruzioni operative;
- le informazioni sulla manutenzione.

Questa documentazione deve includere disegni, elenco delle parti, schemi a blocchi, schemi elettrici e descrizione funzionale, tali da consentire la verifica di rispondenza della centrale sulla sua costruzione elettrica e meccanica.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

**07.02.05.A01 Difetti del pannello di segnalazione**

---

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

**07.02.05.A02 Difetti di tenuta morsetti**

---

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

**07.02.05.A03 Perdita di carica della batteria**

---

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

**07.02.05.A04 Perdite di tensione**

---

Riduzione della tensione di alimentazione.

## Elemento Manutenibile: 07.02.06

### Contatti magnetici

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

I contatti magnetici sono composti da due scatoline, una provvista di interruttore e una da un piccolo magnete. Di questi contatti ne esistono di due tipi, quelli che si "aprono" avvicinando il magnete e quelli che invece si "chiudono".

La scatola provvista dell'interruttore verrà applicata sullo stipite della porta o della finestra, e collegata agli altri interruttori con due sottili fili isolati in plastica. La scatola del magnete dovrà trovarsi in corrispondenza dell'interruttore quando la porta o la finestra risulterà chiusa.

#### ***Modalità di uso corretto:***

I contatti magnetici devono essere rivestiti di rodio o rutenio e devono essere sigillati ermeticamente in azoto secco.

In tal modo viene offerta un'ottima protezione contro l'incollamento e si fornisce un ambiente privo di umidità che impedisce la formazione di corrosione. Inoltre i contatti magnetici devono essere incapsulati in una miscela isolante che garantisce il corretto funzionamento e elevata capacità di tenuta.

Nel caso in cui il materiale di supporto si espanda o si contragga a causa di un aumento dell'umidità o dell'essiccazione, la miscela consente al contenitore del contatto di flettersi e curvarsi impedendo al reed di incrinarsi.

Inoltre rimane resistente agli aumenti di temperatura, mentre alcune miscele possono ammorbidirsi, determinando uno spostamento del reed con conseguenti falsi allarmi in quanto il contatto viene allontanato dal magnete.

I contatti magnetici devono garantire una serie di 10.000.000 cicli di apertura e chiusura.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.06.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installati i rivelatori.

#### ***07.02.06.A02 Difetti del magnete***

Difetti di funzionamento del magnete dovuti ad accumuli di materiale (polvere, sporco, ecc.) sullo stesso.

#### ***07.02.06.A03 Difetti di posizionamento***

Anomalie di aggancio del magnete sull'interruttore dovuti al non allineamento dei dispositivi.

## Elemento Manutenibile: 07.02.07

### Diffusione sonora

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Per la diffusione dei segnali di allarme occorrono dei dispositivi in grado di diffonderli negli ambienti sorvegliati. Le apparecchiature di allarme acustico comprendono sirene per esterno, sirene per interno, sirene supplementari ed avvisatori acustici, di servizio e di controllo.

#### ***Modalità di uso corretto:***

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili dagli utenti e dagli addetti alla sorveglianza. Evitare di esporre i dispositivi di diffusione sonora all'umidità e comunque all'acqua e non farli operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.07.A01 Difetti di tenuta morsetti***

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### ***07.02.07.A02 Incrostazioni***

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### ***07.02.07.A03 Perdite di tensione***

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

## Elemento Manutenibile: 07.02.08

### Estintori

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Si utilizzano per fuochi di classe A e B (ma possono essere caricati anche per incendi di classe C e/o D); non devono essere utilizzati su apparecchiature elettriche sotto tensione. L'estinguente può essere tenuto in pressione costante con un gas compresso, oppure essere messo in pressione al momento dell'uso con una cartuccia di CO<sub>2</sub>.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Gli estintori vanno collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio, lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo facendo sì che siano ben visibili, di facile accesso e protetti dagli urti. Non vanno esposti al gelo. Per l'utilizzo tirare la sicura ed impugnare l'estintore dirigendo il getto estinguente alla base dell'incendio.

Gli estintori possono essere caricati con polveri adatte per incendi di classe A-B-C, solo di classe B-C, oppure D (polveri inerti). Possono essere impiegati su apparecchiature elettriche sotto tensione. Gli estintori devono essere accompagnati dai certificati di omologazione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.08.A01 Difetti alle valvole di sicurezza***

Difetti di funzionamento delle valvole di sicurezza.

#### ***07.02.08.A02 Perdita di carico***

Perdita di carico dell'agente estinguente nel caso specifico della polvere estinguente.



## Elemento Manutenibile: 07.02.09

# Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Gli evacuatori di fumo e di calore sono delle apparecchiature in grado di garantire, in caso di incendio, la evacuazione di fumi e gas caldi secondo lo schema di funzionamento.

### ***Modalità di uso corretto:***

Gli evacuatori vanno collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio e lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo. Generalmente questi apparecchi sono costituiti da un basamento con dispositivi di ancoraggio alla struttura, da elementi di apertura e di chiusura. Occorre prevedere un EFC ogni 200 m<sup>2</sup> di superficie piana o con pendenza inferiore al 20%; nel caso di superfici con pendenze maggiori del 20% gli EFC vanno posizionati ogni 400 m<sup>2</sup>. Ogni EFC deve essere dotato di un dispositivo di apertura facilmente individuabile e facilmente azionabile sia manualmente sia con telecomando. L'utente deve provvedere alla pulizia degli evacuatori eliminando le incrostazioni superficiali e lubrificando i dispositivi di apertura e chiusura per evitare che si inceppino; inoltre deve verificare che il sistema di aggancio degli evacuatori alla copertura sia serrato.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.09.A01 Deposito superficiale***

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### ***07.02.09.A02 Difetti ai dispositivi termici***

Difetti di funzionamento dei dispositivi termici di apertura dovuti ad errori di taratura.

### ***07.02.09.A03 Difetti ai meccanismi di leveraggio***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di apertura.

### ***07.02.09.A04 Difetti di ancoraggio***

Difetti nell'installazione ed ancoraggio degli evacuatori di fumo e di calore alla copertura con conseguente rischio di crollo delle parti.

### ***07.02.09.A05 Penetrazione e ristagni d'acqua***

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità degli elementi di raccordo con la copertura.

## Elemento Manutenibile: 07.02.10

### Gruppi soccorritori

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

I gruppi soccorritori di emergenza sono dispositivi che garantiscono la continuità di funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche in caso di mancanza e/o interruzione di energia elettrica.

Possono essere realizzati con o senza batteria di alimentazione e possono essere installati a parete e ad incasso.

#### ***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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.10.A01 Anomalie batterie***

Difetti di funzionamento delle batterie ausiliare.

#### ***07.02.10.A02 Corti circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### ***07.02.10.A03 Difetti display***

Difetti del sistema di segnalazione dovuti a difetti delle spie luminose.

#### ***07.02.10.A04 Difetti di tenuta morsetti***

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### ***07.02.10.A05 Perdita di carica della batteria***

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

#### ***07.02.10.A06 Sovraccarico***

Livello di assorbimento superiore a quello consentito.

#### ***07.02.10.A07 Sovratemperatura***

Eccessivi valori della temperatura per cui si verificano malfunzionamenti.

## Elemento Manutenibile: 07.02.11

# Idranti a colonna soprasuolo

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

L'idrante è uno strumento adatto allo spegnimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua. Gli idranti a colonna soprasuolo sono costituiti da un dispositivo collegato ad una rete idrica di alimentazione; questo dispositivo generalmente a colonna è dotato di uno o più attacchi per l'aggancio delle tubazioni. Gli idranti a colonna sono classificati, secondo i tipi costruttivi e l'uso: con attacco a lato o con attacco assiale.

### ***Modalità di uso corretto:***

Ogni idrante deve riportare in maniera indelebile il modello, il nome del costruttore, l'anno di costruzione, il diametro nominale. In caso di incendio togliere il tappo di chiusura, agganciare la tubazione ed aprire la valvola d'intercettazione. Il lancio dell'acqua deve essere indirizzato alla base dell'incendio controllando di non dirigere il getto direttamente su parti elettriche in tensione.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.11.A01 Difetti attacchi***

Difetti degli attacchi per errata flangiatura o per rottura della stessa con conseguenti perdite di fluido.

### ***07.02.11.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta degli idranti e dei suoi componenti con perdite del fluido.

### ***07.02.11.A03 Difetti dispositivi di manovra***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di manovra dovuti a degradazione delle guarnizioni toroidali o ai premistoppa a baderna.

### ***07.02.11.A04 Rottura tappi***

Rottura o deterioramento dei tappi di chiusura dell'idrante.

## Elemento Manutenibile: 07.02.12

### Idranti a colonna sottosuolo

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

L'idrante è uno strumento adatto allo spegnimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua. Gli idranti a colonna sottosuolo sono costituiti da un dispositivo collegato ad una rete idrica di alimentazione; questo dispositivo è dotato di uno o più attacchi per l'aggancio delle tubazioni posizionati in un chiusino posizionato a livello del pavimento. Gli idranti a colonna sono classificati, secondo i tipi costruttivi e l'uso:

- tipo A con attacco di uscita ad innesto rapido a baionetta;
- tipo B con attacco di uscita filettato UNI 810.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Ogni idrante deve riportare in maniera indelebile il modello, il nome del costruttore, l'anno di costruzione, il diametro nominale. In caso di incendio aprire il chiusino, agganciare la tubazione ed aprire la valvola d'intercettazione. Il lancio dell'acqua deve essere indirizzato alla base dell'incendio controllando di non dirigere il getto direttamente su parti elettriche in tensione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.12.A01 Difetti attacchi***

Difetti degli attacchi per errata flangiatura o per rottura della stessa con conseguenti perdite di fluido.

#### ***07.02.12.A02 Difetti dei chiusini***

Difetti di funzionamento dei chiusini di chiusura degli idranti dovuti ad intasamenti o depositi di varia natura.

#### ***07.02.12.A03 Difetti dispositivi di manovra***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di manovra dovuti a degradazione delle guarnizioni toroidali o ai premistoppa a baderna.

#### ***07.02.12.A04 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta degli idranti e dei suoi componenti con perdite del fluido.

#### ***07.02.12.A05 Rottura tappi***

Rottura o deterioramento dei tappi di chiusura dell'idrante.

## Elemento Manutenibile: 07.02.13

# Impianto di spegnimento incendi a sprinkler

Unità Tecnologica: 07.02

Impianto di sicurezza e antincendio

Impianto automatico di estinzione a pioggia detti anche "a sprinkler" sono costituiti da:

- erogatori installati al soffitto chiusi da un elemento termosensibile ed eventuali erogatori supplementari;
- una rete di tubazioni;
- una stazione di controllo e allarme per ogni sezione dell'impianto; le campane idrauliche di allarme sono collegate alle stazioni di controllo e allarme;
- una o più alimentazioni idriche.

Gli impianti possono essere:

- a umido;
- a secco;
- alternativi;
- a preallarme.

### ***Modalità di uso corretto:***

Negli impianti a umido la rete - sia a monte che a valle delle stazioni di controllo e allarme - è sempre piena d'acqua in pressione e, quindi, questi impianti non si possono adoperare in ambienti dove la temperatura può provocare il congelamento dell'acqua nelle tubazioni o la sua vaporizzazione.

Negli impianti a secco la rete a valle delle stazioni di controllo e allarme è sempre piena di aria compressa, quella a monte è piena di acqua in pressione. L'impianto si utilizza, quindi, in ambienti con temperature che possono provocare o il congelamento o la vaporizzazione dell'acqua.

Gli impianti alternativi possono funzionare come impianti a umido o a secco. Gli impianti a preallarme sono una unione di un impianto a secco e di un impianto automatico di rivelazione incendio che interessa la stessa area coperta dallo sprinkler. In caso di incendio l'impianto di rivelazione, intervenendo sulla valvola di controllo e allarme, permette l'immissione dell'acqua in rete prima dell'eventuale apertura degli erogatori. Questi impianti si utilizzano quando si temono notevoli danni causati dall'acqua a seguito di rottura per cause accidentali.

Gli impianti sprinkler si azionano automaticamente dopo che, a causa del calore dell'incendio, l'elemento termosensibile di ogni erogatore si rompe. Questi impianti si utilizzano in tutte quelle aree in cui non vi sono prodotti o macchinari che a contatto con l'acqua possono creare situazioni di pericolo. Le funzioni dell'impianto variano a seconda delle peculiarità dell'area da proteggere.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.13.A01 Corrosione delle tubazioni di adduzione***

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***07.02.13.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posa in opera o a sconnessioni delle giunzioni.

### ***07.02.13.A03 Difetti di funzionamento delle valvole***

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### ***07.02.13.A04 Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione***

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

## Elemento Manutenibile: 07.02.14

# Lampade autoalimentate

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

In caso di mancanza di energia elettrica le lampade autoalimentate devono attivarsi in modo da garantire un adeguato livello di illuminamento e tale da guidare gli utenti all'esterno dei locali dove installate.

Le lampade autoalimentate di emergenza (definite anche lampade di illuminazione di sicurezza) sono realizzate con batteria incorporata.

Possono essere realizzate con o senza pittogrammi di indicazione di via di fuga.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

### ***07.02.14.A02 Anomalie spie di segnalazione***

Difetti delle spie di segnalazione del funzionamento delle lampade.

### ***07.02.14.A03 Avarie***

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

### ***07.02.14.A04 Difetti batteria***

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

### ***07.02.14.A05 Mancanza pittogrammi***

Difficoltà di lettura dei pittogrammi a coredo delle lampade di emergenza.

## Elemento Manutenibile: 07.02.15

# Monitor

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

I monitor sono dei dispositivi (a colori o in bianco e nero) che consentono la visione delle riprese effettuate per la video sorveglianza ed il controllo.

### ***Modalità di uso corretto:***

Evitare urti o scosse per prevenire danneggiamenti ed evitare di esporre i monitor all'umidità e comunque all'acqua e non farli operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati. In caso di mancato funzionamento non tentare di aprire o smontare i monitor e non tentare di rimuovere viti o coperchi ed in ogni caso rivolgersi a personale specializzato o all'assistenza tecnica del prodotto.

Non toccare il video direttamente con le dita ma se necessario utilizzare un panno morbido inumidito con alcool per rimuovere la polvere; verificare il voltaggio di funzionamento indicato sulla targhetta posta sul monitor ed utilizzare solo i cavetti indicati (tipo e connettori) per il collegamento alle telecamere.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.15.A01 Difetti di regolazione***

Difetti di regolazione del sistema di ripresa ottico (difetti di taratura, di messa a fuoco).

### ***07.02.15.A02 Difetti di tenuta morsetti***

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### ***07.02.15.A03 Incrostazioni***

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***07.02.15.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni settimana***

Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzando un panno morbido imbevuto di alcool.

## Elemento Manutenibile: 07.02.16

### Naspi

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il naspo è un'apparecchiatura antincendio composta da una bobina con alimentazione idrica assiale, una valvola (manuale o automatica) d'intercettazione adiacente la bobina, una tubazione semirigida, una lancia erogatrice (elemento fissato all'estremità della tubazione che permette di regolare e di dirigere il getto d'acqua).

Il naspo può essere del tipo manuale o del tipo automatico.

I naspi possono essere del tipo fisso (un naspo che può ruotare solo su un piano con una guida di scorrimento per la tubazione adiacente la bobina) o del tipo orientabile (un naspo che può ruotare e orientarsi su più piani e montato su un braccio snodabile o con alimentazione con giunto orientabile o con portello cernierato).

#### ***Modalità di uso corretto:***

Per l'utilizzo del naspo verificare l'accessibilità della cassetta portanaspo e la presenza dei cartelli segnalatori per individuare facilmente il naspo. Aprire la cassetta portanaspo, aprire la valvola a sfera ed estrarre il naspo che è già pronto all'utilizzo in quanto l'acqua è disponibile alla lancia anche senza svolgere completamente il tubo.

Le cassette devono essere munite di portello e possono essere dotate di una serratura.

Le cassette dotate di serratura devono essere provviste di un dispositivo di apertura d'emergenza che può essere protetto solo con materiali frangibili e trasparenti. La cassetta deve potersi aprire con una chiave per permetterne il controllo e la manutenzione.

Se il dispositivo di apertura di emergenza è protetto da una lastra di vetro frangibile, questa deve rompersi senza lasciare spigoli taglienti o frastagliati che potrebbero lesionare gli utilizzatori. Le cassette devono essere prive di spigoli taglienti che possano danneggiare l'attrezzatura o lesionare gli utilizzatori.

### ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

#### ***07.02.16.A01 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta di pressione dei naspi.



## Elemento Manutenibile: 07.02.17

# Pannello degli allarmi

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

I segnali inviati dai rivelatori, attraverso la centrale di controllo e segnalazione a cui sono collegati, vengono visualizzati sotto forma di segnale di allarme sui pannelli detti appunto degli allarmi.

### ***Modalità di uso corretto:***

I dispositivi di segnalazione degli allarmi devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili dagli addetti alla sorveglianza e al personale addetto alla manutenzione e riparazione dell'impianto. Nei quadri di controllo e segnalazione sono installati anche i gruppi trasformatore-raddrizzatore che garantiscono il mantenimento costante della carica delle batterie di accumulatori che devono alimentare l'impianto in caso di mancanza di energia elettrica. Gli impianti di rivelazione incendi devono poter servirsi di due fonti di alimentazione di origine diversa in grado di garantire la totale alimentazione: una delle fonti è, abitualmente, procurata dalla rete elettrica pubblica, l'altra da batterie ricaricabili mantenute sotto carica costante attraverso la tensione in rete.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.17.A01 Difetti di segnalazione***

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

### ***07.02.17.A02 Difetti di tenuta morsetti***

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione del pannello alla centrale di controllo e segnalazione.

### ***07.02.17.A03 Incrostazioni***

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

### ***07.02.17.A04 Perdita di carica della batteria***

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

### ***07.02.17.A05 Perdite di tensione***

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

## Elemento Manutenibile: 07.02.18

### Rivelatori di calore

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il rivelatore di calore, di tipo puntiforme con elemento termostatico, è un elemento sensibile all'innalzamento della temperatura. I rivelatori puntiformi di calore devono essere conformi alla UNI EN 54-5. La temperatura di intervento dell'elemento statico dei rivelatori puntiformi di calore deve essere maggiore della più alta temperatura ambiente raggiungibile nelle loro vicinanze. La posizione dei rivelatori deve essere scelta in modo che la temperatura nelle loro immediate vicinanze non possa raggiungere, in condizioni normali, valori tali da dare origine a falsi allarmi. Pertanto devono essere prese in considerazione tutte le installazioni presenti che, anche transitoriamente, possono essere fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.

#### ***Modalità di uso corretto:***

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio che possa nascere nell'area sorvegliata evitando falsi allarmi. La scelta ed il numero dei rivelatori dipendono da alcuni elementi che possono influenzare il funzionamento dei rivelatori quali:

- moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze infiammabili e/o corrosive nell'ambiente dove sono installati i rivelatori;
- la superficie e l'altezza del locale in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella norma UNI 9795;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.);
- tipo di rivelatori.

La posizione dei rivelatori deve essere scelta in modo che eventuali installazioni presenti (fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.) non influenzino il corretto funzionamento dei rivelatori dando luogo a falsi allarmi. Il numero di rivelatori deve essere determinato in rapporto all'area sorvegliata a pavimento da ciascun rivelatore, in funzione dell'altezza  $h$  del soffitto (o della copertura) della superficie in pianta e dell'inclinazione  $a$  del soffitto (o della copertura) del locale sorvegliato.

I rivelatori vanno installati ad una distanza, dalle pareti del locale sorvegliato, di almeno 0,5 m, o ad una distanza inferiore se sono installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 m; inoltre devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale travi o di condotti di ventilazione, cortine, ecc.. I rivelatori devono essere sempre installati e fissati direttamente al soffitto o alla copertura dell'ambiente sorvegliato rispettando le altezze massime dal pavimento sotto riportate:

- 9 m per rivelatori di calore aventi grado di risposta 1;
- 7,5 m per rivelatori di calore aventi grado di risposta 2;
- 6 m per rivelatori di calore aventi grado di risposta 3.

L'utente deve verificare la funzionalità dei rivelatori provvedendo alla loro taratura e regolazione.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.18.A01 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

### ***07.02.18.A02 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### ***07.02.18.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

## Elemento Manutenibile: 07.02.19

# Rivelatori di fiamma

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il rivelatore di fiamma è un rivelatore d'incendio sensibile alle radiazioni infrarosse emesse dalle fiamme. Il suo impiego è particolarmente indicato negli ambienti dove si ha un'alta probabilità di pericoli d'incendio; luoghi in cui la propagazione è particolarmente rapida, ad esempio in presenza di materiali infiammabili quali gas, liquidi infiammabili, plastica, resine espanse, gomma, legno, carta, ecc.

I luoghi tipici di applicazione sono impianti di produzione, magazzini, depositi interni ed esterni.

Il rivelatore di fiamma contiene un elemento sensibile alle radiazioni infrarosse emesse dalle fiamme, un filtro elettronico sintonizzato alla frequenza di pulsazione della fiamma, una serie di circuiti d'amplificazione e di temporizzazione ed un relè d'uscita che fornisce un contatto da 2A 220 Vca.

A volte il rivelatore viene abbinato anche ad un impianto di spegnimento automatico. In questo caso il rivelatore potrà comandare le elettrovalvole dell'acqua, CO<sub>2</sub>, ecc. od altri automatismi elettrici.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Rivelatore di fiamma

#### ***Modalità di uso corretto:***

Generalmente viene montato verticale al centro dell'area da proteggere, in modo che il campo conico a 90° sia sfruttato al massimo. L'altezza ideale di montaggio è pari al 70% del lato dell'area da proteggere, con una distanza massima di visione pari alla lunghezza del lato.

Per esempio: lato 10 m, altezza 7 m, distanza massima 10 m.

Se il soffitto è basso, l'alternativa ideale è il montaggio d'angolo. In questo caso l'altezza può essere un terzo del lato. Evitare l'esposizione diretta al sole e lampade forti che abbagliano il rivelatore. Se necessario, montare un tettuccio o una visiera di protezione. Evitare il montaggio su corpi o sostegni soggetti a vibrazioni che possono essere causa di falsi allarmi.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.19.A01 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

#### ***07.02.19.A02 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

#### ***07.02.19.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

## Elemento Manutenibile: 07.02.20

### Rivelatori di fumo

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il rivelatore è uno strumento sensibile alle particelle dei prodotti della combustione e/o della pirolisi sospesi nell'atmosfera (aerosol).

I rivelatori di fumo possono essere suddivisi in:

- rivelatore di fumo di tipo ionico che è sensibile ai prodotti della combustione capaci di influenzare le correnti dovute alla ionizzazione all'interno del rivelatore;

- rivelatore di fumo di tipo ottico che è sensibile ai prodotti della combustione capaci di influenzare l'assorbimento o la diffusione della radiazione nelle bande dell'infra-rosso, del visibile e/o dell'ultravioletto dello spettro elettromagnetico.

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

Gli aerosol eventualmente prodotti nel normale ciclo di lavorazione possono causare falsi allarmi, si deve quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol sono emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione.

#### ***Modalità di uso corretto:***

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio che possa nascere nell'area sorvegliata evitando falsi allarmi. La scelta ed il numero dei rivelatori dipendono da alcuni elementi che possono influenzare il funzionamento dei rivelatori quali:

- moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze infiammabili e/o corrosive nell'ambiente dove sono installati i rivelatori;

- la superficie e l'altezza del locale in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella norma UNI 9795;

- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.);

- tipo di rivelatori.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata deve essere installato almeno un rivelatore che deve essere conforme alla UNI EN 54.

Particolare attenzione deve essere posta nell'installazione dei rivelatori di fumo, dove la velocità dell'aria è normalmente maggiore di 1 m/s o in determinate occasioni maggiore di 5 m/s. Il numero di rivelatori deve essere determinato in rapporto all'area sorvegliata a pavimento da ciascun rivelatore, in funzione dell'altezza  $h$  del soffitto (o della copertura) della superficie in pianta e dell'inclinazione  $a$  del soffitto (o della copertura) del locale sorvegliato (vedi norma UNI 9795). L'utente deve verificare la funzionalità dei rivelatori provvedendo alla loro taratura e regolazione.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.20.A01 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

### ***07.02.20.A02 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### ***07.02.20.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

## Elemento Manutenibile: 07.02.21

### Rivelatori di gas

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il rivelatore è formato da due elettrodi tenuti in tensione e separati da uno strato di aria o di altro gas reso conduttore per effetto della ionizzazione indotta da una sorgente permanente di radiazioni ionizzanti che conduce una debole corrente tra i due elettrodi la cui intensità è misurata continuamente da uno strumento apposito. L'intensità della corrente varia quando le particelle aeriformi ionizzate, che si formano quando sopraggiunge un principio di combustione, si sollevano nello spazio sopra il focolaio che le ha prodotte e raggiungono il dispositivo. La presenza di queste particelle, infatti, modifica il numero e la velocità delle particelle ionizzate presenti fra gli elettrodi di segno opposto del rivelatore e queste variazioni sono percepite e amplificate all'istante attraverso i circuiti elettrici in grado di attivare l'allarme incendio.

Di notevole affidabilità e rapidità di intervento ha, però, l'inconveniente di immettere una minima quantità di materia radioattiva (soprattutto Americio).

#### ***Modalità di uso corretto:***

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni fuga di gas che possa nascere nell'area sorvegliata evitando falsi allarmi. La scelta ed il numero dei rivelatori dipendono da alcuni elementi che possono influenzare il funzionamento dei rivelatori quali moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze infiammabili e/o corrosive nell'ambiente dove sono installati i rivelatori.

La posizione dei rivelatori deve essere scelta in modo che eventuali installazioni presenti (fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.) non influenzino il corretto funzionamento dei rivelatori dando luogo a falsi allarmi.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***07.02.21.A01 Anomalie led luminosi***

Difetti di funzionamento dei led indicatori dei rivelatori.

### ***07.02.21.A02 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

### ***07.02.21.A03 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### ***07.02.21.A04 Difetti di tenuta***

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

## Elemento Manutenibile: 07.02.22

# Serrande tagliafuoco

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Le serrande tagliafuoco sono dei dispositivi a chiusura mobile, all'interno di una condotta, progettate per prevenire il passaggio del fuoco. Possono essere del tipo "isolata" o del tipo "non isolata".

La serranda tagliafuoco isolata è una serranda che soddisfa entrambi i requisiti di integrità ed isolamento per il periodo di resistenza al fuoco previsto. La serranda tagliafuoco non isolata è una serranda che soddisfa il requisito di integrità per il periodo di resistenza al fuoco previsto e non oltre 5 min di isolamento.

Le serrande tagliafuoco possono essere azionate da un meccanismo integrato direttamente con la serranda o da un meccanismo termico di rilascio. Il meccanismo integrato o direttamente associato con la serranda tagliafuoco causa la chiusura del componente mobile della serranda stessa cambiando la posizione da "aperta" a "chiusa". Il meccanismo termico di rilascio progettato per rispondere ad un innalzamento di temperatura dell'aria circostante è in grado di sganciare la lama della serranda ad una determinata temperatura. Esso può interfacciarsi con un meccanismo operante meccanicamente, elettricamente, elettronicamente o pneumaticamente, integrato oppure posizionato lontano dal meccanismo stesso.

### ***Modalità di uso corretto:***

Il costruttore deve fornire con il DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) le istruzioni relative all'accoppiamento con la serranda, all'uso, alle verifiche periodiche ed alla manutenzione del DAS. Le parti che necessitano di lubrificazione devono essere protette dalla polvere.

Il semplice allentamento di una vite o di un dado non deve comprendere la trasmissione di una forza o di una coppia. I dispositivi di controllo delle posizioni di un dispositivo di azionamento di sicurezza (DAS) devono dare indicazioni in maniera sicura e duratura; in particolare la posizione di chiusura deve essere segnalata dal DAS quando è effettivamente raggiunta.

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

### ***07.02.22.A01 Anomalie fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### ***07.02.22.A02 Corrosione***

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installate le serrande ed i relativi dispositivi.

### ***07.02.22.A03 Difetti DAS***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di azionamento di sicurezza delle serrande dovuti a mancanza di lubrificazione.

### ***07.02.22.A04 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio dei bulloni o delle viti o dei dadi che possono compromettere il funzionamento dei DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) delle serrande.

### ***07.02.22.A05 Incrostazioni***

Depositi ed accumuli di polvere che causano problemi ai dispositivi di leverismo della serranda.

### ***07.02.22.A06 Vibrazioni***

Eccessivi fenomeni di vibrazione che si verificano durante il funzionamento degli impianti e che causano anomalie ai DAS.

## Elemento Manutenibile: 07.02.23

### Sirene

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Le apparecchiature di allarme acustico comprendono sirene per esterno, sirene per interno, sirene supplementari ed avvisatori acustici, di servizio e di controllo.

Le sirene generalmente sono gestite da un microprocessore in grado di controllare la batteria e lo speaker. Infatti in caso di anomalia la CPU invia un segnale sulla morsettiera di collegamento mentre il Led di controllo presente nel circuito sirena indica il tipo di guasto a seconda del numero di lampeggi seguiti da una breve pausa.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Sirena

#### ***Modalità di uso corretto:***

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili dagli utenti e dagli addetti alla sorveglianza. Evitare di esporre i dispositivi di diffusione sonora all'umidità e comunque all'acqua e non farli operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.23.A01 Difetti di tenuta morsetti***

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### ***07.02.23.A02 Incrostazioni***

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### ***07.02.23.A03 Perdite di tensione***

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

## Elemento Manutenibile: 07.02.24

# Sistema di aspirazione ASD

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il sistema di aspirazione ASD (acronimo di Aspirating Smoke Detector) è un sistema di rivelazione incendio basato sull'analisi di un campione d'aria prelevato direttamente dalla zona che si desidera controllare, attraverso un sistema di tubature provviste di fori. Questa tecnologia viene applicata in molti casi, laddove è richiesto un sistema di rivelazione fumo ad aspirazione, ma ove l'alta sensibilità propria di queste tecnologie potrebbe dare adito a falsi allarmi.

Il principio di funzionamento consiste nell'aspirare l'aria tramite un sistema di tubature in PVC con diametro di 25 mm, con pressione 1.0, provviste di fori disposti nelle immediate vicinanze della zona da controllare. L'aria viene canalizzata fino alla centralina dove dei rivelatori (due rivelatori convenzionali oppure due rivelatori analogici collegati allo stesso loop) analizzano in tempo reale l'eventuale concentrazione di fumo. Il sistema viene alimentato con alimentazione 24 Vcc tramite alimentatore esterno.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Sistema di aspirazione

#### ***Modalità di uso corretto:***

Il sistema ad aspirazione è indicato per zone dove i rivelatori tradizionali di fumo non sono in grado di offrire un'adeguata protezione quali:

- tunnel, zone eccessivamente elevate o zone di difficile installazione/manutenzione di rivelatori puntiformi;
- centri commerciali, zone di stoccaggio merci o zone con una superficie talmente grande che il controllo tramite rivelatori puntiformi diventa eccessivamente costoso;
- quadri di controllo, come ad esempio: quadri elettrici, di comunicazione, di elaborazione dati;
- controsoffitti, intercapedini;
- centrali telefoniche;
- beni culturali (per esigenze estetiche poiché le tubazioni si possono nascondere facilmente).

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.24.A01 Anomalie led luminosi***

Difetti di funzionamento dei led indicatori dei rivelatori.

#### ***07.02.24.A02 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

#### ***07.02.24.A03 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

#### ***07.02.24.A04 Difetti di tenuta***

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.



## Elemento Manutenibile: 07.02.25

### Tubazioni in acciaio zincato

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto antincendio sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; ed evitare saldature sui tubi in acciaio zincato. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.25.A01 Corrosione delle tubazioni di adduzione***

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### ***07.02.25.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posa in opera o a sconnessioni delle giunzioni.

#### ***07.02.25.A03 Difetti di funzionamento delle valvole***

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### ***07.02.25.A04 Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione***

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

## Elemento Manutenibile: 07.02.26

### Unità di controllo

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Le unità di controllo sono dei dispositivi che consentono di monitorare costantemente gli elementi ad esse collegati quali sensori per l'illuminazione, rivelatori di movimento, ecc..

#### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare periodicamente lo stato di carica della batteria e il funzionamento degli orologi. Controllare la presenza del materiale di consumo (sui dispositivi che li prevedono) quali carta e cartucce per le stampanti.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

#### ***07.02.26.A01 Anomalie batteria***

---

Difetti di funzionamento della batteria per perdita della carica.

#### ***07.02.26.A02 Anomalie software***

---

Difetti di funzionamento del software che gestisce l'unità di controllo.

#### ***07.02.26.A03 Difetti stampante***

---

Difetti di funzionamento della stampante dovuti a mancanza di carta o delle cartucce.

# INDICE

		<b>pag.</b>	<b>4</b>
<b>01 OPERE STRADALI</b>			
01.01	Strade		5
01.01.01	Carreggiata		6
01.01.02	Banchina		7
01.01.03	Cigli o arginelli		8
01.01.04	Canalette		9
01.01.05	Cunette		10
01.01.06	Fossi di guardia		11
01.01.07	Dispositivi di ritenuta		12
01.01.08	Piazzole di sosta		13
01.01.09	Stalli di sosta		14
01.01.10	Scarpate		15
01.01.11	Confine stradale		16
01.02	Gallerie		17
01.02.01	Canalette		18
01.02.02	Marciapiedi di servizio		19
01.02.03	Rivestimenti		20
01.02.04	Segnaletica di sicurezza		21
01.02.05	Segnaletica stradale		22
01.02.06	Sistema di ventilazione		23
01.02.07	Sistema di illuminazione		24
01.02.08	Sistema di sicurezza		25
01.03	Aree pedonali e marciapiedi		26
01.03.01	Marciapiedi		27
01.03.02	Cordoli e bordure		29
01.03.03	Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls		30
01.03.04	Rampe di raccordo		31
01.04	Segnaletica stradale verticale		32
01.04.01	Cartelli segnaletici		33
01.04.02	Sostegni, supporti e accessori vari		34
01.05	Segnaletica stradale orizzontale		35
01.05.01	Altri segnali		36
01.05.02	Attraversamenti pedonali		37
01.05.03	Frecce direzionali		38
01.05.04	Inseri stradali		39
01.05.05	Iscrizioni e simboli		40
01.05.06	Isole di traffico		41
01.05.07	Strisce di delimitazione		42
01.05.08	Strisce longitudinali		43
01.05.09	Strisce trasversali		44
01.06	Sistemi di sicurezza stradale		45
01.06.01	Attenuatore d'urto		46
01.06.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte		47
01.06.03	Barriere di sicurezza stradale		48
01.06.04	Terminali e transizione		49
01.07	Barriere antirumore		50
01.07.01	Pannelli metallici		51
<b>02 STRUTTURE CIVILI</b>			
02.01	Opere di sostegno e contenimento		53

02.01.01	Gabbioni	54
02.01.02	Muro di sostegno di controripa	55
02.01.03	Muri di contenimento a sbalzo	57
02.01.04	Paratie	59
02.01.05	Tiranti	61
02.02	Ponti e viadotti	62
02.02.01	Appoggi	63
02.02.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte	64
02.02.03	Giunti di dilatazione stradali	65
02.02.04	Impalcati	66
02.02.05	Pile	67
02.02.06	Scalette di servizio	69
02.02.07	Sistemi smaltimento acque	70
02.02.08	Solette	71
02.02.09	Spalle	72
02.02.10	Velette	73
02.02.11	Pacchetti stradali	74
02.02.12	Traversi	75
02.02.13	Diaframmi	76
02.02.14	Impermeabilizzazioni	77
02.03	Dispositivi antisismici	78
02.03.01	Isolatori elastomerici	79
02.03.02	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi	80
02.03.03	Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali	81
02.03.04	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali	82

**03 OPERE IDRAULICHE****pag.****83**

03.01	Impianto di smaltimento acque meteoriche	84
03.01.01	Pozzetti e caditoie	85
03.01.02	Collettori	86
03.01.03	Tubazioni in PVC	88
03.01.04	Tubazioni in PEAD	89
03.01.05	Tubazioni in acciaio	90
03.02	Impianto di trattamento acque di prima pioggia	92
03.02.01	Giunti	93
03.02.02	Pozzetti di scarico	95
03.02.03	Separatori e vasche di sedimentazione	97
03.02.04	Sistema di grigliatura	99
03.02.05	Tombini	100
03.02.06	Tubazioni in acciaio	101
03.02.07	Tubazioni in c.a.	103
03.02.08	Tubazioni in polietilene	105
03.02.09	Vasche di accumulo	106
03.02.10	Vasche di deoleazione	107
03.02.11	Vasche di pioggia	108
03.03	Impianto di sollevamento acqua	109
03.03.01	Manometri	110
03.03.02	Pompe centrifughe	112
03.03.03	Quadri di media tensione	113
03.03.04	Serbatoi di accumulo	115
03.03.05	Valvole a farfalla	116
03.03.06	Valvole a galleggiante	117
03.03.07	Valvole a saracinesca	118

03.03.08	Valvole antiritorno	119
03.03.09	Valvole di fondo	120
<b>04 AREE A VERDE</b>		<b>pag. 121</b>
04.01	Aree a verde	122
04.01.01	Arbusti e cespugli	123
04.01.02	Sementi	124
04.01.03	Siepi	125
04.01.04	Tappeti erbosi	126
<b>05 INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE</b>		<b>pag. 127</b>
05.01	Opere di ingegneria naturalistica	128
05.01.01	Chiodature terreni	129
05.01.02	Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni	130
05.01.03	Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno	132
05.01.04	Gradonata viva	133
05.01.05	Rivestimento vegetativo normale	134
05.01.06	Terre rinforzate	135
05.01.07	Terre armate	136
05.01.08	Tiranti	137
<b>06 IMPIANTI TECNOLOGICI</b>		<b>pag. 138</b>
06.01	Impianti meccanici	139
06.02	Impianto di illuminazione	140
06.02.01	Quadri di media tensione	141
06.02.02	Linee elettriche	143
06.02.03	Canalizzazioni in PVC	144
06.02.04	Corpi illuminanti	145
06.02.05	Pali per l'illuminazione	146
06.03	Impianti elettrici	148
06.04	Impianto fotovoltaico	149
06.04.01	Accumulatori	150
06.04.02	Cassetta di terminazione	151
06.04.03	Cella solare	152
06.04.04	Inverter	154
06.04.05	Quadro elettrico	156
06.04.06	Strutture di sostegno	158
06.04.07	Regolatore di carica	159
06.04.08	Aste di captazione	160
06.04.09	Quadri elettrici	161
06.04.10	Dispositivo di generatore	163
06.04.11	Dispositivo di interfaccia	164
06.04.12	Dispositivo generale	165
06.04.13	Conduttori di protezione	167
06.04.14	Scaricatori di sovratensione	168
06.04.15	Sistema di dispersione	169
06.04.16	Sistema di equipotenzializzazione	170
06.04.17	Solar roof	171
06.04.18	Muro tenda	173
<b>07 IMPIANTI DI SICUREZZA</b>		<b>pag. 174</b>

---

07.01	Impianto di messa a terra	175
07.01.01	Conduttori di protezione	176
07.01.02	Sistema di dispersione	177
07.01.03	Sistema di equipotenzializzazione	178
07.02	Impianto di sicurezza e antincendio	179
07.02.01	Apparecchiatura di alimentazione	181
07.02.02	Camera di analisi per condotte	182
07.02.03	Cassetta a rottura del vetro	183
07.02.04	Cavo termosensibile	184
07.02.05	Centrale di controllo e segnalazione	185
07.02.06	Contatti magnetici	187
07.02.07	Diffusione sonora	188
07.02.08	Estintori	189
07.02.09	Evacuatori di fumo e di calore (EFC)	190
07.02.10	Gruppi soccorritori	191
07.02.11	Idranti a colonna soprasuolo	192
07.02.12	Idranti a colonna sottosuolo	193
07.02.13	Impianto di spegnimento incendi a sprinkler	194
07.02.14	Lampade autoalimentate	195
07.02.15	Monitor	196
07.02.16	Naspi	197
07.02.17	Pannello degli allarmi	198
07.02.18	Rivelatori di calore	199
07.02.19	Rivelatori di fiamma	200
07.02.20	Rivelatori di fumo	201
07.02.21	Rivelatori di gas	202
07.02.22	Serrande tagliafuoco	203
07.02.23	Sirene	204
07.02.24	Sistema di aspirazione ASD	205
07.02.25	Tubazioni in acciaio zincato	206
07.02.26	Unità di controllo	207

## IL TECNICO

# **PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI MANUTENZIONE**

**Comune di:** Comune della Spezia  
**Provincia di:** Provincia della Spezia  
**Oggetto:** VARIANTE ALLA SS N° 1 AURELIA (AURELIA BIS)  
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA  
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 ED IL PORTO DI LA  
SPEZIA  
  
LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA VARIANTE ALLA S.S. 1 AURELIA - 3°  
LOTTO TRA FELETTINO ED IL RACCORDO AUTOSTRADALE  
  
PROGETTO ESECUTIVO

Il Piano di manutenzione deve essere costituito dai tre seguenti documenti operativi:

- a) manuale d'uso;
- b) manuale di manutenzione;
- c) programma di manutenzione.

#### MANUALE D'USO

Il primo documento, che si rivolge ai fruitori del bene, deve contenere le informazioni relative all'uso corretto "delle parti più importanti del bene".

Lo scopo del manuale d'uso è evitare danni derivanti da un'utilizzazione impropria e far conoscere all'utente le operazioni atte alla

conservazione del bene che, non richiedendo conoscenze specialistiche, egli stesso potrà effettuare.

La normativa parla di "parti più importanti del bene", indicando di fatto che il progettista, in questa fase di redazione dell'elaborato,

deve "scomporre" l'opera; il concetto di "parte del bene" viene più volte ripreso e chiarito nel citato art. 40, quando vengono definiti il

manuale di manutenzione ed i suoi contenuti.

#### MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione deve fornire "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" (art. 40 c. 5).

Le parti più importanti del bene sono, dunque, le unità tecnologiche; questa definizione è ripresa da normative UNI inerenti la

manutenzione delle opere edili, alle quali il Legislatore fa più volte riferimento.

Tra i contenuti del manuale di manutenzione (che rispetto al manuale d'uso ha carattere più tecnico essendo rivolto principalmente

ad operatori specializzati), individuati al comma 6 dell'art. 40, troviamo "il livello minimo delle prestazioni".

Un ulteriore aspetto del manuale di manutenzione che vale la pena di sottolineare è la richiesta ( lettere e) f) g) del comma 6 dell'art.

40) al progettista di individuare le anomalie riscontrabili e di distinguere le manutenzioni eseguibili dall'utente da quelle eseguibili da

personale specializzato.

L'individuazione delle anomalie deve essere relativa a ciascun "elemento mantenibile" al fine di consentire al tecnico di prescrivere

anche cicli di controlli volti a rilevare l'eventuale insorgenza di tali anomalie.

#### PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il terzo ed ultimo documento del piano di manutenzione è il programma di manutenzione.

Il legislatore ci informa circa l'organizzazione del programma di manutenzione, che dovrà essere articolato secondo tre distinti

sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni;
- b) il sottoprogramma dei controlli;
- c) il sottoprogramma degli interventi.



Il sottoprogramma delle prestazioni, infatti, "prende in esame, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti

nel corso del suo ciclo di vita."

Per il progettista c'è dunque l'obbligo di individuare per ogni parte dell'opera e per ogni suo componente (che con terminologia

ripresa dalle norme UNI abbiamo precedentemente indicato come "elemento mantenibile") requisiti e relative prestazioni; l'introduzione del concetto di requisito e di prestazione costituisce, per il professionista tecnico, l'elemento di maggiore innovazione

della normativa.

Da ultimo, nei sottoprogrammi dei controlli e degli interventi, il progettista è chiamato a definire un programma di controlli,

verifiche ed interventi (indicandone la cadenza temporale o "altrimenti prevista").

In particolare nel sottoprogramma dei controlli, il progettista dovrà indicare i valori estremi delle prestazioni: quello di collaudo e

quello minimo (di norma o da lui stimato).

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

---

° 01 OPERE STRADALI

---

° 02 STRUTTURE CIVILI

---

° 03 OPERE IDRAULICHE

---

° 04 AREE A VERDE

---

° 05 INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

---

° 06 IMPIANTI TECNOLOGICI

---

° 07 IMPIANTI DI SICUREZZA

---

## Corpo d'Opera: 01

# OPERE STRADALI

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici di infrastrutture legate alla viabilità stradale e al movimento veicolare e pedonale.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 01.01 Strade

---

° 01.02 Gallerie

---

° 01.03 Aree pedonali e marciapiedi

---

° 01.04 Segnaletica stradale verticale

---

° 01.05 Segnaletica stradale orizzontale

---

° 01.06 Sistemi di sicurezza stradale

---

° 01.07 Barriere antirumore

---

# Unità Tecnologica: 01.01

## Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale.

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.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 barriera

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 barriera  
 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:***

---

° 01.01.01 Carreggiata

---

° 01.01.02 Banchina

---

° 01.01.03 Cigli o arginelli

---

° 01.01.04 Canalette

---

° 01.01.05 Cunette

---

° 01.01.06 Fossi di guardia

---

° 01.01.07 Dispositivi di ritenuta

---

° 01.01.08 Piazzole di sosta

---

° 01.01.09 Stalli di sosta

---

° 01.01.10 Scarpate

---

° 01.01.11 Confine stradale

---

# Elemento Manutenibile: 01.01.01

## Carreggiata

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

<b>Strade</b>
---------------

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.01.R01 Accettabilità della classe

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

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

**Prestazioni:**

I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591.

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: UNI EN 1426

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

- Punto di rammollimento [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

- Punto di rottura fraass - valore massimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 12593

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

- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592

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

- Solubilità - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 12592

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

- Resistenza all'indurimento

Metodo di Prova: UNI EN 12607-1

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

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

Metodo di Prova: UNI EN 1426

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

- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

- Variazione del rammollimento - valore massimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

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

#### 01.01.01.R02 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***

---

### ***01.01.01.A01 Buche***

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

### ***01.01.01.A02 Difetti di pendenza***

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

### ***01.01.01.A03 Distacco dello strato di usura***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale.

### ***01.01.01.A04 Fessurazioni***

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

### ***01.01.01.A05 Sollevamento***

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

### ***01.01.01.A06 Usura manto stradale***

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

### ***01.01.01.A07 Cedimenti***

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

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

---

### ***01.01.01.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**

---

### **01.01.01.I01 Riempimento buche**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

L'intervento consiste nella pulizia delle superfici e nella messa in opera di conglomerato bituminoso (a caldo o a freddo) per rimpiazzare il materiale che è stato asportato dalla pavimentazione stradale. Si ripristina così la regolarità del piano viabile e si impedisce la penetrazione delle acque meteoriche all'interno della pavimentazione.

### **01.01.01.I02 Rappezi**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

L'intervento consiste nella sostituzione di uno o più strati della pavimentazione su un'area limitata (qualche metro quadrato). Quando si effettua la sostituzione del solo strato di usura si parla generalmente di rappezi superficiali, altrimenti di rappezi profondi (strati di collegamento, base ed eventualmente fondazione). Tale tecnica viene impiegata per eliminare il degrado, ripristinare la regolarità del piano viabile e per correggere deficienze strutturali o funzionali localizzate (p.e. fessurazione a pelle di coccodrillo, ormaie e perdita di regolarità). L'intervento ha anche lo scopo di impedire la penetrazione delle acque meteoriche all'interno della pavimentazione stradale.

### **01.01.01.I03 Sigillatura fessure**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Il trattamento è usato per sigillare fessure longitudinali e trasversali; lo scopo principale di tale intervento è quello di impedire la penetrazione delle acque meteoriche all'interno della pavimentazione stradale evitandone il precoce degrado, rallentando quindi l'evoluzione delle fessure stesse.

È preferibile effettuare tale intervento durante la primavera o in autunno, cioè quando la fessura presenta un'apertura intermedia fra quella massima, che si verifica in inverno a causa delle contrazioni indotte dalle basse temperature, e quella minima, che si verifica in estate a causa delle dilatazioni indotte dall'aumento di temperatura. Gli interventi di sigillatura possono essere effettuati con due sistemi:

- nastri preformati con applicazioni a freddo;
- sigillanti a caldo.

### **01.01.01.I04 Rifacimento superficiale (usura o usura+collegamento)**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

L'intervento consiste nella fresatura dello strato di usura preesistente (ed eventualmente, in relazione al degrado, anche dello strato di collegamento) e la sua sostituzione con un nuovo strato (o con nuovi strati).

L'intervento è particolarmente adatto dove non è possibile o non è conveniente alzare il livello della pavimentazione.

In termini di caratteristiche superficiali della pavimentazione esse vengono praticamente del tutto ripristinate.

### **01.01.01.I05 Lavaggio**

---

**Cadenza:** *ogni 3 mesi*

Lavaggio pavimentazione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

### Banchina

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

<b>Strade</b>
---------------

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

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

#### **01.01.02.R01 Controllo geometrico**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.

**Prestazioni:**

Per un effettivo utilizzo della banchina, questa dovrà essere realizzata secondo dati dimensionali dettati dalle vigenti norme di codice stradale.

**Livello minimo della prestazione:**

Dati dimensionali minimi:

- larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3,50 m;
- nelle grandi arterie la larghezza minima è di 3,00 m.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.02.A01 Cedimenti**

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

#### **01.01.02.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

#### **01.01.02.A03 Presenza di vegetazione**

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

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

#### **01.01.02.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di



pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*; 2) *Controllo geometrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deposito*; 3) *Presenza di vegetazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

---

### ***01.01.02.I01 Ripristino carreggiata***

---

***Cadenza: quando occorre***

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Cigli o arginelli

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

<b>Strade</b>
---------------

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

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

#### **01.01.03.R01 Conformità geometrica**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.

#### **Prestazioni:**

I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento del dispositivo di ritenuta.

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

L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0,50 m. Inoltre:

- per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà  $\geq 0,75$  m;
- per le strade di tipo E - F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà  $\geq 0,50$  m.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.03.A01 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

#### **01.01.03.A02 Riduzione altezza**

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

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

#### **01.01.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

- Requisiti da verificare: 1) *Conformità geometrica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza;* 2) *Riduzione altezza.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

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

---

### ***01.01.03.I01 Sistemazione dei cigli***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Canalette

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

<b>Strade</b>
---------------

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Sono realizzate in conglomerato cementizio, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

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

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

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

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

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

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

#### ***01.01.04.C01 Controllo canalizzazioni***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.01.04.I01 Ripristino canalizzazioni***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Elemento Manutenibile: 01.01.05

### Cunette

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

<b>Strade</b>
---------------

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.05.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

#### ***01.01.05.A03 Presenza di vegetazione***

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

#### ***01.01.05.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

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

#### ***01.01.05.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.01.05.I01 Ripristino***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Fossi di guardia

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

<b>Strade</b>
---------------

I fossi di guardia sono canali di modeste dimensioni realizzati al fine di captare le acque di ruscellamento superficiale prima che esse possano raggiungere la sede dell'infrastruttura. Tali sistemi di drenaggio sono posti generalmente al piede dei rilevati, in testa alle scarpate delle trincee o ancora a tergo della testa dei muri ad "U".

In genere la sezione del fosso di guardia è trapezia, in terra o rivestita.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.06.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

#### ***01.01.06.A03 Presenza di vegetazione***

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

#### ***01.01.06.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

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

#### ***01.01.06.I01 Ripristino canalizzazioni***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

### Dispositivi di ritenuta

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

<b>Strade</b>
---------------

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

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

#### **01.01.07.R01 Invalicabilità**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I dispositivi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.

**Prestazioni:**

In particolare su opere di scavalcamento (ponti, viadotti, sovrappassi, ecc.) devono essere predisposti ai limiti esterni dispositivi di ritenuta e/o parapetti opportunamente dimensionati.

**Livello minimo della prestazione:**

I dispositivi di ritenuta devono avere una altezza  $\geq 1,00$  m.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.07.A01 Altezza inadeguata**

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

#### **01.01.07.A02 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **01.01.07.A03 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

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

#### **01.01.07.C01 Controllo efficienza**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Prova

Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Invalicabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Altezza inadeguata*; 2) *Mancanza*; 3) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



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

---

### ***01.01.07.I01 Ripristino***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.01.08

### Piazzole di sosta

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

<b>Strade</b>
---------------

È la parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra.

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

#### **01.01.08.R01 Accessibilità**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.

**Prestazioni:**

E' opportuno che le piazzole di sosta siano intervallate, dimensionate e distribuite in maniera opportuna in entrambi i sensi di marcia delle strade.

**Livello minimo della prestazione:**

Le piazzole di sosta vanno distribuite ad intervalli di circa 1000 m;

Per le strade di tipo A, la lunghezza complessiva non deve essere inferiore a 65 m.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.08.A01 Buche**

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

#### **01.01.08.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### **01.01.08.A03 Presenza di ostacoli**

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

#### **01.01.08.A04 Presenza di vegetazione**

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

#### **01.01.08.A05 Usura manto stradale**

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

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

---

**01.01.08.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo

Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche*; 2) *Deposito*; 3) *Presenza di ostacoli*; 4) *Presenza di vegetazione*; 5) *Usura manto stradale*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.01.08.I01 Ripristino**

---

**Cadenza:** quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.09

### Stalli di sosta

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

<b>Strade</b>
---------------

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

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

#### **01.01.09.R01 Accessibilità**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

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

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

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.09.A01 Buche**

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

#### **01.01.09.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

#### **01.01.09.A03 Presenza di ostacoli**

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

#### **01.01.09.A04 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, a crescita spontanea, lungo le superfici di sosta.

#### **01.01.09.A05 Usura manto stradale**

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

genere.

---

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

---

### ***01.01.09.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo***

Controllo generale delle aree adibite a stalli di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di eventuali depositi lungo le aree.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Deposito; 3) Presenza di ostacoli; 4) Presenza di vegetazione; 5) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

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

---

### ***01.01.09.I01 Ripristino***

---

***Cadenza: ogni mese***

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.01.10

### Scarpate

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

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.10.A01 Deposito***

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

#### ***01.01.10.A02 Frane***

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

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

#### ***01.01.10.C01 Controllo scarpate***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Controllo***

Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito*; 2) *Frane*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.01.10.I01 Sistemazione scarpate***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

# Elemento Manutenibile: 01.01.11

## Confine stradale

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

<b>Strade</b>
---------------

Limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato. In alternativa il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, se presenti, oppure dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.11.A01 Mancanza***

Mancanza di elementi nella recinzione dei confini stradali.

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

#### ***01.01.11.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni 3 mesi

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllo generale del confine stradale e dell'integrità degli elementi di recinzione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.01.11.I01 Ripristino elementi***

***Cadenza:*** quando occorre

Ripristino degli elementi di recinzione lungo il confine stradale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 01.02

### Gallerie

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

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

##### **01.02.R01 Accessibilità**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le gallerie devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni variano in funzione dei tipi e delle caratteristiche delle strade servite.

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

Valgono i seguenti parametri di riferimento:

- Per le strade di tipo A, B e D con carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico bisogna prevedere gallerie a doppio foro;
- Per il tipo A le carreggiate e le banchine in sinistra e le corsie di emergenza o banchine in destra, saranno mantenute con le dimensioni uguali a quelle esterne;
- Sul lato destro la corsia di emergenza sarà delimitata da un profilo ridirettivo addossato al piedritto. In modo analogo per la banchina in sinistra;
- Per il tipo B, le carreggiate, le banchine in sinistra e in destra hanno le stesse dimensioni di quelle esterne;
- Per il tipo D dovrà prevedersi un marciapiede, su ciascuna delle due carreggiate, affiancato alla banchina destra, con una larghezza non minore di metri 1,50;
- Per i tipi E ed F, come per il tipo D. I marciapiedi dovranno essere rialzati e delimitati verso le banchine da un ciglio sagomato di altezza non superiore a 15 cm senza dispositivi di ritenuta non invalicabili;
- L'altezza libera nelle gallerie, misurata sulla verticale da un punto della piattaforma, non deve essere inferiore a metri 4,80;
- Nel caso di controsoffitti o intradossi piani (gallerie in artificiale) o in presenza di apparecchi sospesi, il franco minimo non deve essere inferiore a metri 5,00. salvo i casi di strade con traffico selezionato con altezza di sagoma limite ridotta;
- Per gallerie con lunghezza superiore a 1000 m vanno previste piazzole con dimensioni minime di 45,00 X 3,00 m poste a distanza di 600 m per ogni senso di marcia. Nel caso di gallerie, con doppio senso di marcia, le piazzole vanno sfalsate;
- Per gallerie a doppio fornice vanno previsti collegamenti pedonali ogni 300 m e con collegamenti a servizio del passaggio di veicoli di soccorso e/o servizio ogni 900 m.

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

- ° 01.02.01 Canalette
- ° 01.02.02 Marciapiedi di servizio
- ° 01.02.03 Rivestimenti
- ° 01.02.04 Segnaletica di sicurezza
- ° 01.02.05 Segnaletica stradale
- ° 01.02.06 Sistema di ventilazione
- ° 01.02.07 Sistema di illuminazione
- ° 01.02.08 Sistema di sicurezza



## Elemento Manutenibile: 01.02.01

### Canalette

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.01.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

#### ***01.02.01.A03 Presenza di vegetazione***

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

#### ***01.02.01.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

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

#### ***01.02.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo***

Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.02.01.I01 Ripristino canalizzazioni***

***Cadenza: ogni mese***

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

### Marciapiedi di servizio

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

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

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

#### **01.02.02.R01 Conformazione geometrica**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

I marciapiedi di servizio dovranno essere realizzati in modo conforme alle norme stradali.

**Prestazioni:**

I marciapiedi di servizio dovranno essere dimensionati in modo da garantire l'accessibilità e l'uso da parte degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Valgono i seguenti parametri minimi:

- tipo D: dovrà prevedersi un marciapiede, su ciascuna delle due carreggiate, affiancato alla banchina destra, con una larghezza non minore di metri 1,50;
- tipi E ed F, come per il tipo D. I marciapiedi dovranno essere rialzati e delimitati verso le banchine da un ciglio sagomato di altezza non superiore a 15 cm senza dispositivi di ritenuta non invalicabili.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

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

#### **01.02.02.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### **01.02.02.A03 Distacco**

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

#### **01.02.02.A04 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **01.02.02.A05 Presenza di vegetazione**

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

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.02.02.C01 Controllo pavimentazione**

---

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo

Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.

- Requisiti da verificare: 1) *Conformazione geometrica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Deposito;* 3) *Distacco;* 4) *Mancanza;* 5) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.02.02.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni settimana

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale ed alla pavimentazione in uso.

### **01.02.02.I02 Riparazione pavimentazione**

---

**Cadenza:** quando occorre

Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.03

### Rivestimenti

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

<b>Gallerie</b>
-----------------

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.03.A01 Deposito superficiale***

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

#### ***01.02.03.A02 Distacco***

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

#### ***01.02.03.A03 Fessurazioni***

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

#### ***01.02.03.A04 Penetrazione di umidità***

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

#### ***01.02.03.A05 Presenza di vegetazione***

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

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

#### ***01.02.03.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie nelle pareti e lungo i rivestimenti (fessurazioni, esposizione dei ferri di armatura, presenza di vegetazione, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Distacco*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Penetrazione di umidità*; 5) *Presenza di vegetazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

---

**01.02.03.I01 Pulizia delle superfici**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**01.02.03.I02 Ripristino degli strati protettivi**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.04

### Segnaletica di sicurezza

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

#### ***01.02.04.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei cartelli segnaletici e dei relativi sostegni nonché gli ancoraggi e fissaggi annessi. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie (colore di sicurezza; colore di contrasto; ecc.) anche in funzione del grado di visibilità. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, in casi di emergenza, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura segnaletica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.02.04.I01 Ripristino elementi usurati***

***Cadenza:*** quando occorre

Sostituzione ed integrazione degli elementi usurati della segnaletica di sicurezza con elementi analoghi così come previsto dalle norme di riferimento. Rimozione del vecchio segnale (palo, cartello, ecc.) e del relativo basamento e ricostituzione dello stesso. Riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione con il resto della segnaletica.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.05

### Segnaletica stradale

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.05.A01 Usura segnaletica***

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

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

#### ***01.02.05.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo

Controllo dello stato generale della segnaletica stradale, del grado di usura e del corretto posizionamento degli stessi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Usura segnaletica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.02.05.I01 Ripristino***

***Cadenza:*** quando occorre

Ripristino della segnaletica e sostituzione degli elementi usurati. In ogni caso è opportuno attenersi scrupolosamente alle norme del codice stradale e alle condizioni ambientali.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

### Sistema di ventilazione

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

I sistemi di aerazione consentono di migliorare le condizioni di ricambio d'aria all'interno delle gallerie.

Per la pianificazione e la programmazione delle attività di manutenzione degli interventi, si rimanda al documento complementare al progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti meccanici della Variante alla SSn.1 Aurelia (Aurelia bis) viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia "PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI (P00IM00IMPET02\_A)".

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.06.A01 Filtraggio insufficiente***

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

#### ***01.02.06.A02 Temperature elevate***

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

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

#### ***01.02.06.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllo generale degli elementi costituenti gli impianti di aerazione. Verifica del perfetto funzionamento di ventilatori e dei sistemi di trattamento aria. Controllare il dimensionamento e la proporzione degli elementi in funzione dei volumi serviti. Controllo degli agganci a parete e delle perfette inclinazioni ed orientamenti degli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Filtraggio insufficiente*; 2) *Temperature elevate*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.02.06.I01 Ripristino agganci***

***Cadenza: ogni anno***

Ripristino degli agganci e dei sistemi di fissaggio a parete. Sostituzione di elementi difettosi e/o usurati con altri analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### ***01.02.06.I02 Sostituzione filtri***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Sostituzione dei filtri di aerazione e rimozione di depositi eventuali negli spazi di alloggio.



- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.07

### Sistema di illuminazione

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.07.A01 Avarie***

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

#### ***01.02.07.A02 Opacizzazione***

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

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

#### ***01.02.07.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare il corretto funzionamento dei corpi illuminanti. Verifica degli ancoraggi a parete. Verifica della perfetta visibilità in relazione allo stato del rivestimento delle pareti e del sistema di illuminazione artificiale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Avarie*; 2) *Opacizzazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.02.07.I01 Pulizia fari***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Pulizia dei fari illuminanti e rimozione di depositi dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### ***01.02.07.I02 Sostituzione corpi illuminanti***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione dei corpi illuminanti secondo la durata/ore prevista.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.02.08

### Sistema di sicurezza

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.08.A01 Avarie spie segnalazione***

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

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

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

#### ***01.02.08.A03 Perdite di tensione***

Riduzione della tensione di alimentazione.

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

#### ***01.02.08.C01 Aggiornamento punti di sicurezza***

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Aggiornamento

Aggiornamento del quadro di controllo in funzione dei punti di sicurezza.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del pannello di segnalazione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### ***01.02.08.C02 Controllo segnalazioni***

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo

Controllo e verifica del perfetto funzionamento delle spie luminose e/o acustiche. Controllo della disposizione dei sistemi di sicurezza.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Avarie spie segnalazione;* 2) *Perdite di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

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

---

**01.02.08.I01 Integrazione**

---

**Cadenza:** ogni mese

Integrazione dei sistemi di sicurezza con relativa segnaletica.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**01.02.08.I02 Sostituzione**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione di spie luminose in funzione del grado di usura e della durata media.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 01.03

# 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.).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.03.R01 Accessibilità

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

#### **Prestazioni:**

Le aree pedonali ed i marciapiedi devono assicurare la normale circolazione dei pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

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

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

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

Fabbisogno di spazio per percorsi pedonali in aree residenziali:

- Tipologia del passaggio: 1 persona; Larghezza (cm): 60; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 90; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 120; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 3 persone; Larghezza (cm): 187; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 1 persona con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 100; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 212,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con ombrello aperto; Larghezza (cm): 237,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: carrozzina; Larghezza (cm): 80; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 1 carrozzina e 1 bambino; Larghezza (cm): 115; Note: con bambino al fianco;
- Tipologia del passaggio: 2 carrozzine o 2 sedie a rotelle; Larghezza (cm): 170; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 220; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 260; Note: passaggio agevole.

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

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

- Strade primarie

Tipo di attraversamento pedonale: a livelli sfalsati

Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: -

- Strade di scorrimento

Tipo di attraversamento pedonale: sfalsati o eventualmente semaforizzati

Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all'incrocio

- Strade di quartiere

Tipo di attraversamento pedonale: semaforizzati o eventualmente zebrati

Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all'incrocio

- Strade locali

Tipo di attraversamento pedonale: zebrati

---

**Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: 100 m**

Negli attraversamenti il raccordo fra marciapiede e strada va realizzato con scivoli per permettere il passaggio di carrozzine. I marciapiedi devono poter essere agevolmente usati dai portatori di handicap.

In corrispondenza di fermate di autobus adiacenti a carreggiate, i marciapiedi devono avere conformazione idonee alla forma delle piazzole e delle aree di attesa dell'autobus senza costituire intralcio al traffico standard veicolare e pedonale:

- Lato delle corsie di traffico promiscuo

Lunghezza totale (m): 56

Lunghezza della parte centrale (m): 16\*

Profondità (m): 3,0

- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico

Lunghezza totale (m): 56

Lunghezza della parte centrale (m): 26\*\*

Profondità (m): 3,0

- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico con alta frequenza veicolare

Lunghezza totale (m): 45

Lunghezza della parte centrale (m): 5,0

Profondità (m): 3,0

\* fermata per 1 autobus

\*\* fermata per 2 autobus

---

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

---

° 01.03.01 Marciapiedi

---

° 01.03.02 Cordoli e bordure

---

° 01.03.03 Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls

---

° 01.03.04 Rampe di raccordo

---

# Elemento Manutenibile: 01.03.01

## Marciapiedi

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.01.R01 Accessibilità ai marciapiedi

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

**Classe di Esigenza:** *Fruibilità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

Fabbisogno di spazio per percorsi pedonali in aree residenziali:

- Tipologia del passaggio: 1 persona; Larghezza (cm): 60; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 90; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 120; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 3 persone; Larghezza (cm): 187; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 1 persona con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 100; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 212,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con ombrello aperto; Larghezza (cm): 237,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: carrozzina; Larghezza (cm): 80; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 1 carrozzina e 1 bambino; Larghezza (cm): 115; Note: con bambino al fianco;
- Tipologia del passaggio: 2 carrozzine o 2 sedie a rotelle; Larghezza (cm): 170; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 220; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 260; Note: passaggio agevole.

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

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

- Strade primarie

Tipo di attraversamento pedonale: a livelli sfalsati

Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: -

- Strade di scorrimento

Tipo di attraversamento pedonale: sfalsati o eventualmente semaforizzati

Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all'incrocio

- Strade di quartiere

Tipo di attraversamento pedonale: semaforizzati o eventualmente zebrati

Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all'incrocio

- Strade locali

Tipo di attraversamento pedonale: zebrati

Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: 100 m

Negli attraversamenti il raccordo fra marciapiede e strada va realizzato con scivoli per permettere il passaggio di carrozzine. I marciapiedi devono poter essere agevolmente usati dai portatori di handicap.

In corrispondenza di fermate di autobus adiacenti a carreggiate, i marciapiedi devono avere conformazione idonee alla forma delle piazzole e delle aree di attesa dell'autobus senza costituire intralcio al traffico standard veicolare e pedonale:

- Lato delle corsie di traffico promiscuo

Lunghezza totale (m): 56

Lunghezza della parte centrale (m): 16\*

Profondità (m): 3,0

- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico

Lunghezza totale (m): 56

Lunghezza della parte centrale (m): 26\*\*

Profondità (m): 3,0

- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico con alta frequenza veicolare

Lunghezza totale (m): 45

Lunghezza della parte centrale (m): 5,0

Profondità (m): 3,0

\* fermata per 1 autobus

\*\* fermata per 2 autobus

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***01.03.01.A01 Buche***

---

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

### ***01.03.01.A02 Cedimenti***

---

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

### ***01.03.01.A03 Corrosione***

---

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

### ***01.03.01.A04 Deposito***

---

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

### ***01.03.01.A05 Difetti di pendenza***

---

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

### ***01.03.01.A06 Distacco***

---

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

### ***01.03.01.A07 Esposizione dei ferri di armatura***

---

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



---

**01.03.01.A08 Fessurazioni**

---

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

---

**01.03.01.A09 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

**01.03.01.A10 Presenza di vegetazione**

---

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

---

**01.03.01.A11 Rottura**

---

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

---

**01.03.01.A12 Sollevamento**

---

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

---

**01.03.01.A13 Usura manto stradale**

---

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

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.03.01.C01 Controllo pavimentazione**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Aggiornamento

Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità ai marciapiedi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Cedimenti;* 3) *Difetti di pendenza;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Presenza di vegetazione;* 6) *Rottura;* 7) *Sollevamento;* 8) *Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**01.03.01.C02 Controllo spazi**

---

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo

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

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità ai marciapiedi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.03.01.I01 Pulizia percorsi pedonali**

---

***Cadenza: quando occorre***

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.

- Ditte specializzate: *Generico*.

***01.03.01.I02 Riparazione pavimentazione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

### Cordoli e bordure

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

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

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

#### ***01.03.02.R01 Resistenza a compressione***

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Essi dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Il valore della resistenza convenzionale alla compressione Rcc, ricavato dalle prove effettuate sui provini campione, dovrà essere pari almeno a  $\geq 60$  N/mm<sup>2</sup>.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.02.A01 Distacco***

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

#### ***01.03.02.A02 Fessurazioni***

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

#### ***01.03.02.A03 Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### ***01.03.02.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

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

#### ***01.03.02.C01 Controllo generale***

**Cadenza:** ogni anno

**Tipologia:** Controllo

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Distacco*; 2) *Fessurazioni*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.03.02.I01 Reintegro dei giunti**

---

**Cadenza:** quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.03.02.I02 Sostituzione**

---

**Cadenza:** quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.03.03

# Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

Si tratta di prodotti di calcestruzzo realizzati in monostrato o pluristrato, caratterizzati da un ridotto rapporto di unità tra lo spessore e i lati. Essi trovano largo impiego come rivestimenti per le pavimentazioni ad uso veicolare e pedonale. I principali tipi di masselli possono distinguersi in: elementi con forma singola, elementi con forma composta e elementi componibili. Sul mercato si trovano prodotti con caratteristiche morfologiche del tipo: con spessore compreso tra i 40 e 150 mm, con rapporto tra il lato piccolo e lo spessore varia da 0,6 a 2,5, con rapporto tra il lato più grande e quello più piccolo varia tra 1 e 3 e con superficie di appoggio non minore di 0,05 m<sup>2</sup> (la superficie reale maggiore dovrà essere pari al 50% di un rettangolo circoscritto).

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

#### **01.03.03.R01 Accettabilità**

**Classe di Requisiti:** Durabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Durabilità

I masselli dovranno rispettare le dimensioni rilevate in fase di campionatura.

**Prestazioni:**

I masselli devono rispettare i valori dimensionali determinabili secondo la norma UNI EN 1338.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono accettabili tolleranze dimensionali nell'ordine di +/- 3 mm per singoli masselli e di +/- 2 mm rispetto alla media dei provini campione.

#### **01.03.03.R02 Assorbimento dell'acqua**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

I masselli dovranno produrre un adeguato assorbimento d'acqua.

**Prestazioni:**

Dovranno essere rispettate le prove di assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 1338

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo la norma UNI EN 1338, il valore dell'assorbimento d'acqua dovrà essere  $W_a < 14\%$  per singolo provino e  $W_a < 12\%$  rispetto alla media dei provini campione.

#### **01.03.03.R03 Resistenza alla compressione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I masselli dovranno produrre una adeguata resistenza alla compressione.

**Prestazioni:**

Dovranno essere rispettate le prove a compressione secondo la norma UNI EN 1338.

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo la norma UNI EN 1338, il valore della resistenza a compressione (convenzionale) dovrà essere  $R_{cc} \geq 50 \text{ N/mm}^2$  per singoli masselli e  $R_{cc} \geq 60 \text{ N/mm}^2$  rispetto alla media dei provini campione.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***01.03.03.A01 Degrado sigillante***

---

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

### ***01.03.03.A02 Deposito superficiale***

---

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

### ***01.03.03.A03 Distacco***

---

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

### ***01.03.03.A04 Fessurazioni***

---

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

### ***01.03.03.A05 Perdita di elementi***

---

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

---

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

---

### ***01.03.03.C01 Controllo generale delle parti a vista***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Aggiornamento

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, fessurazioni, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado sigillante*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Distacco*; 4) *Fessurazioni*; 5) *Perdita di elementi*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

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

---

### ***01.03.03.I01 Pulizia delle superfici***

---

***Cadenza:*** ogni settimana

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

- Ditte specializzate: *Generico*.

### ***01.03.03.I02 Ripristino giunti***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Ripristino della sigillatura e completamento della saturazione dei giunti con materiali idonei eseguita manualmente o a macchina.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***01.03.03.I03 Sostituzione degli elementi degradati***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione dei masselli e/o accessori usurati o rotti con altri analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

### Rampe di raccordo

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
------------------------------------

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

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

#### ***01.03.04.R01 Accessibilità alle rampe***

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le rampe di raccordo devono essere accessibili e percorribili.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Vanno rispettati i seguenti livelli minimi:

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.04.A01 Ostacoli***

Ostacoli causati da impedimenti quali: auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc. che vanno a intralciare l'uso e il passaggio.

#### ***01.03.04.A02 Pendenza errata***

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

#### ***01.03.04.A03 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le pavimentazioni delle rampe.

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

#### ***01.03.04.C01 Controllo generale***

**Cadenza:** ogni mese



---

**Tipologia: Aggiornamento**

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Pendenza errata*; 2) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**01.03.04.C02 Controllo ostacoli**

**Cadenza:** ogni giorno

**Tipologia:** Controllo

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Ostacoli*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**01.03.04.C03 Verifica della pendenza**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllo della pendenza minima della rampa

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità alle rampe*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Pendenza errata*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**01.03.04.C04 Integrazione con la segnaletica**

**Cadenza:** quando occorre

**Tipologia:** Controllo

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.03.04.I01 Ripristino pavimentazione**

**Cadenza:** quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**01.03.04.I02 Ripristino pendenza**

**Cadenza:** quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 01.04

# Segnaletica stradale verticale

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.04.R01 Percettibilità

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

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

#### 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.

### 01.04.R02 Rinfrangenza

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

#### Prestazioni:

---

Tutti i segnali dovranno essere in esecuzione rifrangente ed avere caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche secondo parametri stabiliti secondo il Nuovo Codice della Strada.

**Livello minimo della prestazione:**

I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: -classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

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

---

° 01.04.01 Cartelli segnaletici

---

° 01.04.02 Sostegni, supporti e accessori vari

---

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

### Cartelli segnaletici

<b>Unità Tecnologica: 01.04</b>
<b>Segnaletica stradale verticale</b>

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

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

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

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

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

#### ***01.04.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo***

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

- Requisiti da verificare: 1) *Percettibilità*; 2) *Rinfrangenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione Cromatica*; 2) *Corrosione*; 3) *Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.04.01.I01 Ripristino elementi***

***Cadenza: quando occorre***

---

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.04.02

### Sostegni, supporti e accessori vari

<b>Unità Tecnologica: 01.04</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***

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

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

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

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

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

##### ***01.04.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità dei supporti*; 2) *Mancanza*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

##### ***01.04.02.I01 Ripristino stabilità***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 01.05

# Segnaletica stradale orizzontale

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.05.R01 Colore

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

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

#### Prestazioni:

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale.

#### Livello minimo della prestazione:

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

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

Colore del segnale orizzontale: BIANCO

Tipo di manto stradale: ASFALTO;

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

Tipo di manto stradale: CEMENTO;

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

Colore del segnale orizzontale: GIALLO

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

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

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

Segnaletica orizzontale: BIANCA

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

Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y1)

- Vertice 1: X=0,443 - Y=0,399;
- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;
- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;
- Vertice 4: X=0,389 - Y=0,431;

Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y2)

- Vertice 1: X=0,494 - Y=0,427;
- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;
- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;
- Vertice 4: X=0,427 - Y=0,483;

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

### **01.05.R02 Resistenza al derapaggio**

**Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

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

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

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

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

Tabella 7 (Classi di resistenza al derapaggio)

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

### **01.05.R03 Retroriflessione**

**Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

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

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per



alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

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

Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa  $R_L$ . La misurazione deve essere espressa come  $mcd/(m^2 lx)$ . 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.

### **01.05.R04 Riflessione alla luce**

**Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

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

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

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

Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd. La misurazione deve essere espressa in mcd/(m 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:**

° 01.05.01 Altri segnali

° 01.05.02 Attraversamenti pedonali

° 01.05.03 Frece direzionali

° 01.05.04 Inserti stradali

° 01.05.05 Iscrizioni e simboli

° 01.05.06 Isole di traffico

° 01.05.07 Strisce di delimitazione

° 01.05.08 Strisce longitudinali

° 01.05.09 Strisce trasversali

## Elemento Manutenibile: 01.05.01

### Altri segnali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</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***

#### ***01.05.01.A01 Usura***

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

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

#### ***01.05.01.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee (strisce di vernice, elementi in materiale lapideo, ecc.). Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.05.01.I01 Rifacimento***

***Cadenza: ogni anno***

Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

### Attraversamenti pedonali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

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

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

##### ***01.05.02.A01 Usura***

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

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

##### ***01.05.02.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.05.03

### Frecce direzionali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

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***

#### ***01.05.03.A01 Usura***

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

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

#### ***01.05.03.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.05.03.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: 01.05.04

### Inserti stradali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

Si tratta di dispositivi che riflettendo la luce incidente proveniente dai proiettori degli autoveicoli guidano ed informano gli utenti della strada. Essi possono essere costituiti da una o più parti che possono essere integrate, incollate e/o ancorate nella superficie stradale. Possono dividersi in: inserti stradali catarifrangente, catadiottri, inserti stradali non a depressione, inserti stradali a depressione, inserti stradali incollati, inserti stradali autoadesivi, miglioratori di adesione, inserti stradali ancorati e inserti stradali incassati. La parte catarifrangente può essere del tipo unidirezionale, bidirezionale e/o a depressione e non. I dispositivi possono essere del tipo P (permanente) o del tipo T (temporaneo). I dispositivi utilizzati come inserti stradali sono soggetti all'approvazione del Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.

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

#### **01.05.04.R01 Adattabilità dimensionale**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

Gli inserti devono poter essere adattati dimensionalmente rispetto al tipo di superficie e in riferimento alle condizioni di traffico.

**Prestazioni:**

Gli inserti stradali vanno installati in modo da emergere dalla superficie stradale secondo le classi di destinazione d'uso H.

**Livello minimo della prestazione:**

Gli inserti stradali vanno installati in modo da emergere dalla superficie stradale secondo le classi di destinazione d'uso H.

- classe H0 allora non idonei al carico di traffico stradale;
- classe H1 allora altezza  $\leq 18$  mm;
- classe H2 allora altezza  $> 18$  mm e  $\leq 20$  mm;
- classe H3 allora altezza  $> 20$  mm e  $\leq 25$  mm.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.05.04.A01 Sporgenza**

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

#### **01.05.04.A02 Usura**

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

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

#### **01.05.04.C01 Controllo dello stato**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei dispositivi in uso. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la

---

consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare la disposizione dei dispositivi in funzione degli altri segnali e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sporgenza*; 2) *Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

---

### ***01.05.04.I01 Ripristino***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino degli elementi e/o sostituzione con altri analoghi mediante applicazione a raso nella pavimentazione e con sporgenza non oltre i limiti consentiti (3 cm).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.05.05

### Iscrizioni e simboli

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

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***

#### ***01.05.05.A01 Usura***

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

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

#### ***01.05.05.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.05.05.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: 01.05.06

### Isole di traffico

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

Si tratta di triangoli di segnalazione delle isole di traffico realizzate mediante zebature 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 pitture 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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.06.A01 Usura***

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

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

#### ***01.05.06.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebature. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.05.06.I01 Rifacimento delle strisce***

***Cadenza: ogni anno***

Rifacimento delle strisce e zebature 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: 01.05.07

### Strisce di delimitazione

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

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

Si tratta di strisce per la delimitazione degli stalli di sosta o per le soste riservate. Esse vengono realizzate mediante il tracciamento sulla pavimentazione di strisce di vernice (o in alcuni casi mediante plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo) della larghezza di 12 cm formanti un rettangolo, oppure con strisce di delimitazione ad L o a T, con indicazione dell'inizio e della fine o della suddivisione degli stalli al cui interno dovranno essere parcheggiati i veicoli. La delimitazione degli stalli di sosta si differenzia per colore: il bianco per gli stalli di sosta liberi, azzurro per gli stalli di sosta a pagamento e il giallo per gli stalli di sosta riservati

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

#### ***01.05.07.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Controllo

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.05.07.I01 Rifacimento delle strisce***

***Cadenza:*** ogni anno

Rifacimento delle strisce 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: 01.05.08

### Strisce longitudinali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</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 microsfere di vetro.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.08.A01 Usura***

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

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

#### ***01.05.08.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.05.08.I01 Rifacimento delle strisce***

***Cadenza: ogni anno***

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.05.09

### Strisce trasversali

<b>Unità Tecnologica: 01.05</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 pittura 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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.09.A01 Usura***

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

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

#### ***01.05.09.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### ***01.05.09.I01 Rifacimento delle strisce***

***Cadenza: ogni anno***

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di

microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 01.06

# Sistemi di sicurezza stradale

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

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

#### **01.06.R01 Conformità ai livelli di contenimento**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di contenimento secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.06.R02 Conformità ai livelli di deformazione**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di deformazione secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.06.R03 Conformità ai livelli di severità dell'urto**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di severità dell'urto secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.06.R04 Resistenza alla trazione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

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

---

° 01.06.01 Attenuatore d'urto

---

° 01.06.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte

---

° 01.06.03 Barriere di sicurezza stradale

---

° 01.06.04 Terminali e transizione

---

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Attenuatore d'urto

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>

E' un dispositivo che può trovare la sua installazione, per ragioni di sicurezza, in diversi punti della strada per l'assorbimento dell'energia prodotta dall'impatto con un veicolo. Questi dispositivi sono progettati per ridurre la gravità dell'impatto di un veicolo contro oggetti più resistenti. Può essere predisposto davanti ad un oggetto rigido per la riduzione dell'urto. Gli attenuatori d'urto possono essere del tipo: ridirettivo, se progettato per contenere il veicolo che lo urta per poi ridirigerlo e non ridirettivo, se progettato per contenere il veicolo che lo urta per poi bloccarlo.

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

#### **01.06.01.R01 Conformità**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

Gli attenuatori d'urto devono essere conformi ai criteri di accettazione.

**Prestazioni:**

La conformità degli attenuatori va determinata in relazione dei criteri di prestazione stabiliti dalla norma UNI EN 1317-3, ossia:

- alla severità dell'impatto del veicolo in questione;
- alla traiettoria del veicolo in questione;
- alla proiezione ed alla diffusione dei frammenti del veicolo in questione e dell'attenuatore d'urto;
- del livello di contenimento;
- della deformazione subita dall'attenuatore d'urto.

Nonché dalle classi di velocità, dalla larghezza e dall'angolazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei criteri di prova stabiliti dalla norma UNI EN 1317-3.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

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

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

Rottura di parti degli elementi costituenti gli attenuatori.

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

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

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

#### **01.06.01.C01 Controllo generale**



**Cadenza:** *ogni mese*

**Tipologia:** *Controllo*

Controllo generale degli attenuatori d'urto e delle parti costituenti nonché della loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale.

- Requisiti da verificare: *1) Conformità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza; 2) Rottura; 3) Sganciamenti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

---

### ***01.06.01.I01 Sostituzione***

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Sostituzione di parti mancanti o rotte con altri elementi di caratteristiche analoghe.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.06.02

# Barriere di sicurezza per opere d'arte

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei ponti o di opere di contenimento.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.06.02.A01 Corrosione***

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

#### ***01.06.02.A02 Deformazione***

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

#### ***01.06.02.A03 Mancanza***

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

#### ***01.06.02.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### ***01.06.02.A05 Sganciamenti***

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

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

#### ***01.06.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

#### ***01.06.02.I01 Integrazione***

---

**Cadenza: quando occorre**

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**01.06.02.I02 Sistemazione opere complementari****Cadenza: ogni 3 mesi**

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**01.06.02.I03 Sostituzione****Cadenza: quando occorre**

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Barriere di sicurezza stradale

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>
--------------------------------------

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

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

#### **01.06.03.R01 Conformità ai livelli di contenimento**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di contenimento secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.06.03.R02 Conformità ai livelli di deformazione**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di deformazione secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.06.03.R03 Conformità ai livelli di severità dell'urto**

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di severità dell'urto secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

---

### ***01.06.03.A01 Corrosione***

---

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

### ***01.06.03.A02 Deformazione***

---

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

### ***01.06.03.A03 Mancanza***

---

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

### ***01.06.03.A04 Rottura***

---

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

### ***01.06.03.A05 Sganciamenti***

---

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

---

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

---

### ***01.06.03.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

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

---

### ***01.06.03.I01 Integrazione***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

### ***01.06.03.I02 Sistemazione opere complementari***

---

***Cadenza:*** ogni 3 mesi

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***01.06.03.I03 Sostituzione***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Elemento Manutenibile: 01.06.04

### Terminali e transizione

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>

Rappresentano la parte terminale di una barriera di sicurezza. Si possono avere:

- i terminali iniziali, ossia la parte di estremità a monte di una barriera di sicurezza;
- i terminali finali, ossia la parte di estremità a valle di una barriera di sicurezza;
- la transizione, ossia la parte di connessione di due barriere di sicurezza anche con caratteristiche prestazionali differenti.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

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

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

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

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

Rottura di parti degli elementi costituenti i terminali e transizione.

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

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

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

#### ***01.06.04.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo***

Controllare periodicamente l'efficienza dei terminali e transizione e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

**01.06.04.I01 Integrazione**

---

**Cadenza: quando occorre**

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**01.06.04.I02 Sistemazione opere complementari**

---

**Cadenza: ogni 3 mesi**

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**01.06.04.I03 Sostituzione**

---

**Cadenza: quando occorre**

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*



## Unità Tecnologica: 01.07

### 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.

#### ***REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)***

##### ***01.07.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.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.07.01 Pannelli metallici

## Elemento Manutenibile: 01.07.01

### Pannelli metallici

<b>Unità Tecnologica: 01.07</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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.07.01.A01 Alterazione cromatica***

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### ***01.07.01.A02 Assorbimento eccessivo di acqua***

Assorbimento eccessivo di acqua e relativo sfibramento del materiale fonoassorbente.

#### ***01.07.01.A03 Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### ***01.07.01.A04 Instabilità dei montanti***

instabilità dei montanti per cedimento a carico dei sistemi di aggancio (elementi ad espansione a fisher) o di plinti e/o cordoli di fondazione.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***01.07.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllo dello stato delle barriere e degli elementi in uso. Verificare l'assenza di acqua di ristagno all'interno del materiale isolante. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Assorbimento eccessivo di acqua*; 3) *Corrosione*; 4) *Instabilità dei montanti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### ***01.07.01.C02 Verifica strumentale***

***Cadenza: ogni anno***

***Tipologia: Verifica***

Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***01.07.01.I01 Ripristino***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Corpo d'Opera: 02

# STRUTTURE CIVILI

Le strutture civili rappresentano quelle unità tecnologiche, realizzate con la funzione di resistere alle azioni e ai carichi esterni a cui sono soggette durante il loro ciclo di vita, assicurandone requisiti e livelli prestazionali secondo la normativa e la legislazione vigente. Le strutture possono essere costituite da singoli elementi strutturali e/o dall'unione di più elementi secondo schemi di progetto e di verifica strutturale.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 02.01 Opere di sostegno e contenimento

---

° 02.02 Ponti e viadotti

---

° 02.03 Dispositivi antisismici

---

## Unità Tecnologica: 02.01

### Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.01.R01 Stabilità**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

#### **Prestazioni:**

Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 02.01.01 Gabbioni

° 02.01.02 Muro di sostegno di controripa

° 02.01.03 Muri di contenimento a sbalzo

° 02.01.04 Paratie

° 02.01.05 Tiranti

# Elemento Manutenibile: 02.01.01

## Gabbioni

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. I gabbioni di pietrame sono realizzati con rete a filo metallico con doppia torsione. Sono indicati per funzioni strutturali e per le loro caratteristiche di flessibilità e di drenaggio dell'acqua dove presente. In genere vengono realizzati in opera a gradoni.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.01.01.A01 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***02.01.01.A02 Fenomeni di schiacciamento***

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### ***02.01.01.A03 Mancanza***

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### ***02.01.01.A04 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### ***02.01.01.A05 Principi di ribaltamento***

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### ***02.01.01.A06 Principi di scorrimento***

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.01.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti*; 2) *Fenomeni di schiacciamento*; 3) *Principi di ribaltamento*; 4) *Principi di scorrimento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.01.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.*

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

# Muro di sostegno di controripa

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. I muri di controripa sono quelli addossati a pareti di trincee con forti inclinazioni. Il tipo di realizzazione è nella maggior parte dei casi a sezione trapezia con inclinazione ed altezza dei paramenti diversa. Essi sono realizzati in cls armato.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.01.02.A01 Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### ***02.01.02.A02 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***02.01.02.A03 Distacco***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.01.02.A04 Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.01.02.A05 Fenomeni di schiacciamento***

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### ***02.01.02.A06 Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### ***02.01.02.A07 Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***02.01.02.A08 Mancanza***

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### ***02.01.02.A09 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### ***02.01.02.A10 Principi di ribaltamento***

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di



errori di progettazione strutturale.

### ***02.01.02.A11 Principi di scorrimento***

---

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.02.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: *1) Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.02.I01 Interventi sulle strutture***

---

***Cadenza: quando occorre***

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.01.03

# Muri di contenimento a sbalzo

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

Si tratta di opere di contenimento con o senza contrafforti caratterizzate da elementi strutturali con comportamento analogo a mensole incastrate a nodo dal quale emergono le due solette di fondazione e quella di elevazione. Essi consentono la realizzazione di opere notevoli con dimensioni contenute. Sono realizzati in cls armato.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.01.03.A01 Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### ***02.01.03.A02 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***02.01.03.A03 Distacco***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.01.03.A04 Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.01.03.A05 Fenomeni di schiacciamento***

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### ***02.01.03.A06 Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### ***02.01.03.A07 Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***02.01.03.A08 Mancanza***

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### ***02.01.03.A09 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### ***02.01.03.A10 Principi di ribaltamento***

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di

errori di progettazione strutturale.

### ***02.01.03.A11 Principi di scorrimento***

---

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.03.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni 12 mesi

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.03.I01 Interventi sulle strutture***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.01.04

### Paratie

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. Esse sono costituite da pareti realizzate mediante degli scavi all'interno dei quali vengono introdotte le armature metalliche già montate e successivamente il getto di cls.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.01.04.A01 Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### ***02.01.04.A02 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***02.01.04.A03 Distacco***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.01.04.A04 Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.01.04.A05 Fenomeni di schiacciamento***

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### ***02.01.04.A06 Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### ***02.01.04.A07 Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***02.01.04.A08 Mancanza***

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### ***02.01.04.A09 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### ***02.01.04.A10 Principi di ribaltamento***

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

---

### ***02.01.04.A11 Principi di scorrimento***

---

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.04.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni 12 mesi

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Principi di ribaltamento;* 6) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.04.I01 Interventi sulle strutture***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.01.05

### Tiranti

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Opere di sostegno e contenimento**

Si tratta di elementi in acciaio realizzati secondo la tecnica della precompressione utilizzando come contrasto le pareti di sostegno. Vengono generalmente usati come vincoli di rinforzo ulteriori a corredo di opere di sostegno, di altezza notevole, per una maggiore stabilità dell'opera. Sono disposti sulla parte retrostante delle pareti, ancorati nelle zone profonde e stabili del terrapieno. In questo modo risulteranno presollecitati il rivestimento di protezione in cls del tirante ed il terreno posto nella parte a monte del muro.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.01.05.A01 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***02.01.05.A02 Fenomeni di schiacciamento***

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### ***02.01.05.A03 Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***02.01.05.A04 Principi di ribaltamento***

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### ***02.01.05.A05 Principi di scorrimento***

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### ***02.01.05.A06 Rottura***

Rottura dei tiranti con perdita delle funzioni di precompressione degli stessi (sfilatura, sovraccarichi, ecc.).

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.01.05.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*

- 
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti*; 2) *Fenomeni di schiacciamento*; 3) *Lesioni*; 4) *Principi di ribaltamento*; 5) *Principi di scorrimento*.
  - Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.05.I01 Interventi sulle strutture***

---

***Cadenza: quando occorre***

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 02.02

### Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.02.R01 Stabilità dell'opera**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

**Prestazioni:**

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

- ° 02.02.01 Appoggi
- ° 02.02.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- ° 02.02.03 Giunti di dilatazione stradali
- ° 02.02.04 Impalcati
- ° 02.02.05 Pile
- ° 02.02.06 Scalette di servizio
- ° 02.02.07 Sistemi smaltimento acque
- ° 02.02.08 Solette
- ° 02.02.09 Spalle
- ° 02.02.10 Velette
- ° 02.02.11 Pacchetti stradali
- ° 02.02.12 Traversi
- ° 02.02.13 Diaframmi
- ° 02.02.14 Impermeabilizzazioni



## Elemento Manutenibile: 02.02.01

### Appoggi

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.01.A01 Deformazione***

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### ***02.02.01.A02 Invecchiamento***

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.01.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: *1) Deformazione; 2) Invecchiamento* .
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.01.I01 Sostituzione***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.02

### Barriere di sicurezza per opere d'arte

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Ponti e viadotti</b>

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei viadotti.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.02.02.A01 Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### ***02.02.02.A02 Deformazione***

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

##### ***02.02.02.A03 Mancanza***

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

##### ***02.02.02.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

##### ***02.02.02.A05 Sganciamenti***

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.02.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.02.02.I01 Integrazione***

***Cadenza: quando occorre***

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

***02.02.02.I02 Sostituzione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.03

### Giunti di dilatazione stradali

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Ponti e viadotti</b>

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a mattonella in gomma armata e a pettine in lega d'alluminio.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.02.03.A01 Degrado***

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

##### ***02.02.03.A02 Rottura***

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.02.03.C01 Controllo dello stato***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.

- Anomalie riscontrabili: *1) Degrado; 2) Rottura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.02.03.I01 Sostituzione***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.04

### Impalcati

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni. La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.04.A01 Assenza di drenaggio***

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### ***02.02.04.A02 Corrosione delle armature***

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### ***02.02.04.A03 Degrado del cemento***

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### ***02.02.04.A04 Distacco***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.02.04.A05 Erosione superficiale***

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### ***02.02.04.A06 Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### ***02.02.04.A07 Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.04.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

**Tipologia: Controllo**

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature;* 2) *Assenza di drenaggio;* 3) *Degrado del cemento;* 4) *Distacco;* 5) *Erosione superficiale;* 6) *Fessurazioni;* 7) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**02.02.04.C02 Controllo strumentale**

**Cadenza:** *quando occorre*

**Tipologia:** *Ispezione strumentale*

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;
- prove dilatometriche;
- misure inclinometriche.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Fessurazioni.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.02.04.I01 Ripristino del calcestruzzo**

**Cadenza:** *quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.05

### Pile

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Le pile rappresentano gli elementi verticali intermedi (appoggi) che offrono il sostegno all'impalcato. Esse sono generalmente realizzate in c.a. o sistemi misti e si contraddistinguono dal tipo di sezione (circolare, rettangolare, ecc.). Esse sono generalmente distinte da un traverso superiore, comunemente definito "pulvino", per l'accoglienza dell'impalcato. Le pile trasmettono a loro volta i carichi alle fondazioni realizzate generalmente su pali di grossi diametri (80-200 cm).

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.05.A01 Assenza di drenaggio***

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### ***02.02.05.A02 Corrosione delle armature***

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### ***02.02.05.A03 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***02.02.05.A04 Degrado del cemento***

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### ***02.02.05.A05 Distacco***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.02.05.A06 Erosione superficiale***

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### ***02.02.05.A07 Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.02.05.A08 Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### ***02.02.05.A09 Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.02.05.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.02.05.C02 Controllo strumentale**

---

**Cadenza:** quando occorre

**Tipologia:** Ispezione strumentale

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;
- prove dilatometriche;
- misure inclinometriche.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **02.02.05.I01 Ripristino del calcestruzzo**

---

**Cadenza:** quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*



## Elemento Manutenibile: 02.02.06

### Scalette di servizio

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Si tratta di scalette poste generalmente ad un lato del ponte-viadotto per l'accesso nella parte sottostante, agli impalcati, onde effettuare ispezioni e/o controlli delle strutture. Sono generalmente costituite in elementi metallici agganciati alla struttura superiore del ponte-viadotto e protette da griglie di sicurezza.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.06.A01 Corrosione***

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### ***02.02.06.A02 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi costituenti.

#### ***02.02.06.A03 Mancanza***

Mancanza di parti ed elementi di aggancio.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.06.C01 Controllo della stabilità***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.06.I01 Sostituzione di elementi***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione di elementi costituenti delle scalette (sistemi di connessione e di aggancio alle strutture - sistemi di protezione, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.07

### Sistemi smaltimento acque

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Ponti e viadotti</b>

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati. Sono nella maggior parte dei casi realizzati in materie plastiche (PVC), lamiera metalliche, ecc..

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.02.07.A01 Assenza di drenaggio***

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

##### ***02.02.07.A02 Mancanza elementi***

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

##### ***02.02.07.A03 Pluviali insufficienti***

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

##### ***02.02.07.A04 Rottura***

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.02.07.C01 Controllo funzionalità***

***Cadenza: ogni 4 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Assenza di drenaggio*; 2) *Mancanza elementi*; 3) *Pluviali insufficienti*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.02.07.I01 Ripristino agganci***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunemente rovinate con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Elemento Manutenibile: 02.02.08

### Solette

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.08.A01 Corrosione delle armature***

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### ***02.02.08.A02 Degrado del cemento***

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### ***02.02.08.A03 Distacco***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.02.08.A04 Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.08.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: *1) Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione delle armature; 2) Degrado del cemento; 3) Distacco; 4) Fessurazioni.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### **02.02.08.I01 Ripristino del calcestruzzo**

---

**Cadenza: quando occorre**

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.09

### Spalle

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Ponti e viadotti</b>

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- bandiera;
- muri d'ala;
- fondazione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.09.A01 Assenza di drenaggio***

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### ***02.02.09.A02 Corrosione delle armature***

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### ***02.02.09.A03 Distacco***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***02.02.09.A04 Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### ***02.02.09.A05 Instabilità dei pendii***

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.09.C01 Controllo della stabilità***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Ispezione strumentale***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:

- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);

- 
- misure inclinometriche dei pendii;
  - centraline di controllo;
  - celle di carico;
  - sistemi di acquisizione dati;
  - sistemi GPS.
- Requisiti da verificare: *1) Stabilità dell'opera.*
  - Anomalie riscontrabili: *1) Instabilità dei pendii.*
  - Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.02.09.I01 Ripristino della stabilità***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.10

### Velette

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Le velette hanno la funzione d'elemento di finitura laterale dei marciapiedi possono essere in calcestruzzo prefabbricato o in lamiere di acciaio. In genere ha una sezione tipo definita in fase progettuale che determina anche la forma del parapetto. La parte inferiore ha generalmente una forma tale da garantire la funzione di gocciolatoio per assicurare una protezione dall'erosione alla soletta in calcestruzzo.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.10.A01 Corrosione***

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

#### ***02.02.10.A02 Disgregazione***

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### ***02.02.10.A03 Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### ***02.02.10.A04 Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.10.C01 Controllo Generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Disgregazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Penetrazione di umidità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.10.I01 Ripristino***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.





## Elemento Manutenibile: 02.02.11

### Pacchetti stradali

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Ponti e viadotti</b>
-------------------------

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo composto da uno strato di tappetino d'usura di circa 3-5 centimetri ed uno strato di binder di circa 6-8 centimetri.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.11.A01 Degrado***

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### ***02.02.11.A02 Rottura***

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.11.C01 Controllo Generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Anomalie riscontrabili: *1) Degrado; 2) Rottura.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.11.I01 Ripristino***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.12

### Traversi

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Ponti e viadotti</b>

Si tratta di elementi che collegano le travi principali di un impalcato a graticcio che contribuiscono alla ripartizione dei carichi verticali sulle stesse travi. Sono generalmente realizzati con travi a parete piena o con strutture reticolari.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.12.A01 Corrosione***

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

#### ***02.02.12.A02 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***02.02.12.A03 Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.12.C01 Controllo Generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacco.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.12.I01 Ripristino***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.13

### Diaframmi

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Ponti e viadotti</b>

Sono elementi di irrigidimento trasversali situati in corrispondenza delle sezioni di spalle e di pile. La funzione varia a secondo dei casi, in cui sono previsti, il tipo di impalcato è a graticcio e/o a cassone e dalla loro posizione a sezione di spalla e/o sezione di pila. Generalmente sono realizzati con piastre di acciaio opportunamente saldate ed irrigidite.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.13.A01 Corrosione***

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

#### ***02.02.13.A02 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***02.02.13.A03 Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.13.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacco.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.02.13.I01 Interventi sulle strutture***

***Cadenza: quando occorre***

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.14

### Impermeabilizzazioni

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Ponti e viadotti</b>

Si tratta di elementi costituiti da rivestimenti di malta polimerica con basso modulo elastico posto sulla superficie superiore della soletta e quella dei marciapiedi. Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra la soletta ed il pacchetto stradale. In alternativa è possibile predisporre delle guaine impermeabilizzanti a strati singolo e/o doppi.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.02.14.A01 Degrado chimico - fisico***

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

##### ***02.02.14.A02 Distacco***

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

##### ***02.02.14.A03 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

##### ***02.02.14.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni***

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

##### ***02.02.14.A05 Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

##### ***02.02.14.A06 Sollevamenti***

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.02.14.C01 Controllo Generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Verifica***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado chimico - fisico;* 2) *Distacco;* 3) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 4) *Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni;* 5) *Penetrazione di umidità;* 6) *Sollevamenti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.02.14.I01 Ripristino***

---

***Cadenza: a guasto***

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 02.03

### Dispositivi antisismici

Si tratta di dispositivi impiegati per isolare la struttura portante delle costruzioni (edifici, ponti, ecc.) dagli effetti di un sisma. Attraverso un controllo strutturale di tipo passivo essi assicurano un adeguato livello di protezione delle strutture dagli eventuali effetti negativi che potrebbero manifestarsi in conseguenza di eventi sismici. Essi possono ridurre gli stati di sollecitazione sulle costruzioni che a causa delle forze d'inerzia il sisma può trasmettere attraverso il terreno e quindi alle fondazioni delle costruzioni e conseguentemente alle sovrastrutture. La riduzione delle forze d'inerzia equivale a diminuire sostanzialmente le accelerazioni trasmesse. Tale tecnica consiste nell'inserimento tra la struttura e le fondazioni di opportuni dispositivi con elevata flessibilità orizzontale e invece rigidi in direzione verticale. L'inserimento di tali dispositivi consente di ottenere l'amplificazione del periodo proprio di vibrare della struttura per allontanarlo dalla zona dello spettro di risposta con maggiori accelerazioni. La struttura si mantiene quindi sostanzialmente in campo elastico preservandone la sua funzionalità.

Esistono diverse tipologie di dispositivi antisismici il cui impiego varia a seconda delle problematiche affrontate.

I dispositivi antisismici, così come definiti nella norma, sono tipicamente utilizzati per realizzare sistemi di isolamento sismico, negli edifici, nei ponti e in altri tipi di costruzioni e sistemi di dissipazione di energia, che negli edifici sono costituiti quasi sempre da controventi che incorporano dispositivi dissipativi. Alcuni tipi di dispositivi sono, inoltre, utilizzati per variare favorevolmente lo schema strutturale, congiuntamente o indipendentemente dai suddetti sistemi, introducendo vincoli temporanei che entrano in funzione, o interrompono la loro funzione di vincolo, in presenza di azioni sismiche.

La progettazione dei dispositivi antisismici e la definizione delle loro prestazioni deve tener conto delle azioni loro applicate nelle normali condizioni di servizio, affinché possano non creare problemi alla costruzione in tali condizioni e presentarsi in piena efficienza funzionale in caso di terremoto. In particolare la capacità di spostamento di tutti i dispositivi deve tener conto degli effetti termici sulla struttura nel quale il dispositivo è inserito, i cui spostamenti indotti dovranno essere sommati a quelli prodotti dal terremoto di progetto.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.03.01 Isolatori elastomerici

---

° 02.03.02 Apparecchi d'appoggio strutturali fissi

---

° 02.03.03 Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali

---

° 02.03.04 Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali

---

## Elemento Manutenibile: 02.03.01

### Isolatori elastomerici

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
---------------------------------

<b>Dispositivi antisismici</b>
--------------------------------

Si tratta di isolatori progettati per sopportare grandi carichi verticali, particolarmente adatti negli edifici civili, mentre consentono notevoli spostamenti orizzontali e moderate rotazioni in testa. Essenzialmente sono costituiti da una sovrapposizione alternata di strati di elastomero in gomma naturale o sintetica e lamierini di acciaio che vengono solidarizzati chimicamente mediante un processo di vulcanizzazione. Gli isolatori elastomerici vengono spesso combinati con gli isolatori a scorrimento a superficie piana.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.03.01.A01 Perdita di funzionalità dei componenti***

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

##### ***02.03.01.A02 Rottura dei componenti***

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

##### ***02.03.01.A03 Usura dei componenti***

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.03.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Verifica***

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.03.01.I01 Sostituzione***

***Cadenza: ogni anno***

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.





## Elemento Manutenibile: 02.03.02

### Apparecchi d'appoggio strutturali fissi

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
<b>Dispositivi antisismici</b>

Si tratta di dispositivi che realizzano i vincoli strutturali quali "cerniera" e "carrello" come connessione fra due diverse parti di una struttura. Vengono impiegati per trasmettere i carichi verticali e resistere alle spinte orizzontali, consentendo allo stesso tempo mutui scorrimenti e rotazioni fra le parti. Sono prevalentemente installati su ponti e viadotti fra impalcato e strutture portanti come pile e spalle, ma anche in edifici e/o come sostegno di grandi coperture garantendo un corretto funzionamento delle stesse.

I dispositivi fissi svolgono la funzione di vincolo opponendosi agli scorrimenti e trasferendo le spinte in tutte le direzioni del piano orizzontale.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.03.02.A01 Perdita di funzionalità dei componenti***

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

##### ***02.03.02.A02 Rottura dei componenti***

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

##### ***02.03.02.A03 Usura dei componenti***

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.03.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Verifica***

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***02.03.02.I01 Sostituzione***

***Cadenza: a guasto***

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti

prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.03.03

# Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
<b>Dispositivi antisismici</b>

Si tratta di dispositivi che realizzano i vincoli strutturali quali "cerniera" e "carrello" come connessione fra due diverse parti di una struttura. Vengono impiegati per trasmettere i carichi verticali e resistere alle spinte orizzontali, consentendo allo stesso tempo mutui scorrimenti e rotazioni fra le parti. Sono prevalentemente installati su ponti e viadotti fra impalcato e strutture portanti come pile e spalle, ma anche in edifici e/o come sostegno di grandi coperture garantendo un corretto funzionamento delle stesse.

I dispositivi unidirezionali consentono lo scorrimento in un'unica direzione del piano orizzontale, trasferendo le spinte nella direzione ortogonale.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.03.03.A01 Perdita di funzionalità dei componenti***

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### ***02.03.03.A02 Rottura dei componenti***

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### ***02.03.03.A03 Usura dei componenti***

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.03.03.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Verifica***

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.03.03.I01 Sostituzione***

***Cadenza: ogni anno***

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti

prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.03.04

# Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
<b>Dispositivi antisismici</b>

Si tratta di dispositivi che realizzano i vincoli strutturali quali "cerniera" e "carrello" come connessione fra due diverse parti di una struttura. Vengono impiegati per trasmettere i carichi verticali e resistere alle spinte orizzontali, consentendo allo stesso tempo mutui scorrimenti e rotazioni fra le parti. Sono prevalentemente installati su ponti e viadotti fra impalcato e strutture portanti come pile e spalle, ma anche in edifici e/o come sostegno di grandi coperture garantendo un corretto funzionamento delle stesse.

I dispositivi fissi multidirezionali consentono lo scorrimento in tutte le direzioni del piano orizzontale

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.03.04.A01 Perdita di funzionalità dei componenti***

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

#### ***02.03.04.A02 Rottura dei componenti***

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

#### ***02.03.04.A03 Usura dei componenti***

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.03.04.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni anno***

***Tipologia: Verifica***

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***02.03.04.I01 Sostituzione***

***Cadenza: ogni anno***

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Corpo d'Opera: 03

# OPERE IDRAULICHE

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema aventi funzione di consentire lo smaltimento delle acque meteoriche fino alle reti esterne di smaltimento e/o trattamento.

### *Unità Tecnologiche:*

- ° 03.01 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- ° 03.02 Impianto di trattamento acque di prima pioggia
- ° 03.03 Impianto di sollevamento acqua



## Unità Tecnologica: 03.01

# Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.).

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- 1) punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- 2) tubazioni di convogliamento (collettori) tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento.

L'attività principale di manutenzione detti manufatti consiste nell'espurgo degli stessi, necessario a mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito dei materiali di sedimentazione sul fondo; l'operazione dovrà essere eseguita mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su autocarro provvisto di pompa, cisterna provvista di due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ad alta resistenza ed ugelli piatti e radiali per getti d'acqua ad alta pressione.

Per la corretta esecuzione dei lavori è necessario eseguire gli stessi su ogni tratto di fognatura tra i pozzetti d'ispezione e sulle singole caditoie, iniziando a valle e risalendo a monte lungo il percorso della fognatura stessa (pertanto in senso contrario al flusso di scorrimento dell'acqua).

I rifiuti asportati durante le operazioni di espurgo dei condotti sono classificati speciali e pertanto dovranno essere trasportati e conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate allo smaltimento di tali rifiuti nel pieno rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti in materia. In particolar modo si evidenzia che il trasporto di detti rifiuti presso gli impianti e/o discariche deve essere eseguito da ditte autorizzate e iscritte in apposito albo per la categoria del rifiuto da trasportare.

## ***REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)***

### ***03.01.R01 Resistenza alla corrosione***

***Classe di Requisiti: Di stabilità***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza ad eventuali fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza alla corrosione dipende dalla qualità del materiale utilizzato per la fabbricazione e da eventuali strati di protezione superficiali (zincatura, vernici, ecc.).

## ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 03.01.01 Pozzetti e caditoie

° 03.01.02 Collettori

° 03.01.03 Tubazioni in PVC

° 03.01.04 Tubazioni in PEAD

° 03.01.05 Tubazioni in acciaio

# Elemento Manutenibile: 03.01.01

## Pozzetti e caditoie

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto.

I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.01.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati ed assemblati in modo da garantire la portata dell'impianto che deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori.

**Livello minimo della prestazione:**

La portata dei pozzetti viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Il pozzetto deve essere montato in modo da essere ermetico all'acqua che deve entrare solo dalla griglia; la portata è ricavata dal massimo afflusso possibile in conformità ai requisiti specificati nel prospetto 3 della norma UNI EN 1253-1.

#### **03.01.01.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**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).

#### **03.01.01.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli**

**Classe di Requisiti:** Olfattivi

**Classe di Esigenza:** Benessere

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**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.

### **03.01.01.R04 Pulibilità**

**Classe di Requisiti:** *Di manutenibilità*

**Classe di Esigenza:** *Gestione*

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.

### **03.01.01.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**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.

### **03.01.01.R06 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

**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 RICONTRABILI***

---

### ***03.01.01.A01 Difetti ai raccordi o alle tubazioni***

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### ***03.01.01.A02 Difetti dei chiusini***

---

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

### ***03.01.01.A03 Erosione***

---

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***03.01.01.A04 Intasamento***

---

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.

### ***03.01.01.A05 Odori sgradevoli***

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.01.01.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) *Assenza della emissione di odori sgradevoli*; 2) ; 3) *Pulibilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei chiusini*; 2) *Intasamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.01.01.I01 Pulizia***

---

***Cadenza:*** ogni 12 mesi

Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 03.01.02

### Collettori

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I collettori sono le tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento.

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

Le tubazioni possono essere realizzate in cls che secondo le norme DIN 4032 possono essere di 5 tipi con giunti ad incastro o a bicchiere:

- tipo C: circolare senza piede;
- tipo CR: circolare senza piede rinforzato;
- tipo CP: circolare con piede;
- tipo CPR: circolare con piede rinforzato;
- tipo OP: ovoidale con piede.

La presenza del piede rende più agevole la posa in opera. I tubi sono normalmente lunghi 1 m anche se sono consentite lunghezze maggiori a patto che siano divisibili per 0,5 m.

Nel presente progetto, sono presenti delle opere di attraversamento idraulico minori, costituite da:

- tombini circolari in c.a. DN 600 (rotatoria B), DN 800 (rotatoria A), 1000 e 1500 (asse principale-rampa 8);
- tombini scatolari di dimensioni interne pari a 3.00x1.50m (rampa 3 e rampa 7);- tombino sifonato circolare in c.a. DN1000 (rampa 10).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.01.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti: Di stabilità**

**Classe di Esigenza: Sicurezza**

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

#### **03.01.02.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli**

**Classe di Requisiti: Olfattivi**

**Classe di Esigenza: Benessere**

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o rimettere sostanze o odori sgradevoli rischiosi per la salute e la vita delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità di detti sistemi di scarico acque reflue può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni

materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

---

### ***03.01.02.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura***

***Classe di Requisiti: Di stabilità***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

I collettori fognari 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 collettori fognari devono 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 a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 752.

---

### ***03.01.02.R04 Regolarità delle finiture***

***Classe di Requisiti: Visivi***

***Classe di Esigenza: Aspetto***

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

**Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie.

**Livello minimo della prestazione:**

Le estremità dei canali di gronda devono essere tagliate in modo netto e perpendicolare rispetto all'asse del profilo. I canali di gronda devono essere definiti dalla larghezza di apertura superiore. Per il calcolo della capacità di flusso occorrono:

- la superficie utile della sezione del canale di gronda deve essere dichiarata dal fabbricante e deve essere marcata sul canale di gronda oppure riportata nei documenti commerciali;
- la lunghezza commerciale di un canale di gronda che deve avere una tolleranza positiva quando misurata a 20 °C.

---

### ***03.01.02.R05 Impermeabilità***

***Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica***

***Classe di Esigenza: Controllabilità***

Le tubazioni in cls devono essere realizzati con cementi ed additivi in modo da non consentire l'assorbimento di acqua.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa di settore.

---

### ***03.01.02.R06 Resistenza alla compressione***

***Classe di Requisiti: Di stabilità***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Le tubazioni in cls devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa di settore.

---

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

---

### **03.01.02.A01 Accumulo di grasso**

---

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### **03.01.02.A02 Corrosione**

---

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **03.01.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### **03.01.02.A04 Erosione**

---

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### **03.01.02.A05 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### **03.01.02.A06 Penetrazione di radici**

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### **03.01.02.A07 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **03.01.02.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso*; 2) *Corrosione*; 3) *Erosione*; 4) *Odori sgradevoli*; 5) *Penetrazione di radici*; 6) *Sedimentazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **03.01.02.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eeguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

### ***03.01.02.I02 Riparazioni e/o sostituzioni tubazioni***

---

***Cadenza: quando occorre***

La manutenzione edile dei condotti di fognatura consiste nelle riparazione e/o sostituzione parziali di tubazioni, il tutto ogni qualvolta si riscontri il loro cattivo stato di conservazione, o il loro mancato funzionamento.



## Elemento Manutenibile: 03.01.03

### Tubazioni in PVC

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Le tubazioni in policloruro di vinile (comunemente identificati con la sigla PVC) sono quelle realizzate con mescolanze a base di PVC non plastificato. Il materiale con cui sono prodotti i tubi, i raccordi e le valvole, deve essere una composizione di policloruro di vinile non plastificato.

Nel presente progetto, laddove è necessario sono previsti collettori di smaltimento in PVC di diametro F400mm o 500mm.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.01.03.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.

**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 30, 302, 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 31, 312, 313. Si deve verificare l'assenza di perdite.

#### **03.01.03.R02 (Attitudine al) controllo dell'assorbimento di acqua**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

Le tubazioni realizzate in PVC non devono assorbire acqua per non compromettere il funzionamento dell'impianto.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la produzione dei tubi in PVC, nelle rispettive proporzioni, devono garantire che le tubazioni non possano assorbire acqua durante il loro funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di assorbimento di acqua da parte delle tubazioni in PVC viene valutata con la prova indicata dalla norma UNI 7448 con lo scopo di valutare la massa d'acqua che uno spezzone di tubo assorbe se lasciato immerso in acqua distillata per 24 h ad una temperatura di circa 23 °C. Al termine delle 24 h si tolgono le provette dall'acqua, si asciugano e si pesano con una bilancia di precisione verificando che la quantità di acqua assorbita sia in proporzione al peso delle provette asciutte.

#### **03.01.03.R03 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 PVC 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;
- 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.

---

**03.01.03.R04 Resistenza agli urti**

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

La resistenza agli urti deve essere garantita per evitare arresti o disservizi durante il funzionamento dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza agli urti viene accertata con una prova che consiste nel far cadere da una determinata altezza un corpo metallico di un determinato peso. La prova può considerarsi valida se sono stati effettuati almeno 50 colpi.

---

**03.01.03.R05 Resistenza all'acetone**

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

I componenti dell'impianto devono essere realizzati con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione. In particolare deve essere verificata la capacità di resistenza all'acetone.

**Livello minimo della prestazione:**

Si può verificare la resistenza all'azione dell'acetone sui materiali impiegati per la realizzazione delle tubazioni. In particolare le provette di tubazione vengono immerse completamente in una soluzione di acetone disidratato; al termine della prova non devono verificarsi sfaldature o bolle.

---

**03.01.03.R06 Resistenza meccanica**

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

---

**03.01.03.R07 Resistenza al diclorometano**

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), qualunque sia la loro utilizzazione, devono assicurare una resistenza al diclorometano ad una temperatura specificata (DCMT).

**Prestazioni:**

Uno spezzone di tubo di PVC-U delle dimensioni di di 160 mm di lunghezza smussato ad una estremità con un angolo che dipende dallo spessore, è immerso per circa  $(30 \pm 1)$  min in diclorometano ad una temperatura specificata per verificare che il PVC-U a quella temperatura non sia attaccato.

**Livello minimo della prestazione:**

Dopo l'immersione nel diclorometano, il provino è lasciato a sgocciolare in acqua prima dell'asciugamento finale e del controllo. Se il provino non mostra in alcun punto nessun segno d'attacco (a meno di un rigonfiamento) esprimere il risultato con "nessun attacco". Se il provino mostra in qualche zona dei segni d'attacco esprimere il risultato con "attacco" e descrivere l'aspetto ed il punto d'attacco.

**03.01.03.R08 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I rubinetti devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

**Prestazioni:**

I rubinetti devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare, a seconda degli apparecchi che servono, sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- lavabo, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- bidet, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso a cassetta, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione), portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;
- vasca da bagno, portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- doccia, portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavello, portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavabiancheria, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- idrantino 1/2", portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa.

**Livello minimo della prestazione:**

Il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda può essere verificato mediante l'individuazione della portata massima contemporanea utilizzando il metodo delle unità di carico (UC). Pertanto bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.01.03.A01 Alterazioni cromatiche**

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

**03.01.03.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

**03.01.03.A03 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

**03.01.03.A04 Errori di pendenza**

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.01.03.C01 Controllo tenuta giunti**

---

**Cadenza:** *ogni anno*

**Tipologia:** *Registrazione*

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

- Requisiti da verificare: *1) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Errori di pendenza.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

### ***03.01.03.C02 Controllo tubazioni***

**Cadenza:** *ogni anno*

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.01.03.I01 Pulizia***

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Elemento Manutenibile: 03.01.04

### Tubazioni in PEAD

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

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)**

##### **03.01.04.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 specifica.

**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.

##### **03.01.04.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;
- 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.

##### **03.01.04.R03 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche

in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***03.01.04.A01 Alterazioni cromatiche***

---

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### ***03.01.04.A02 Deformazione***

---

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### ***03.01.04.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### ***03.01.04.A04 Errori di pendenza***

---

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.01.04.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***

---

### ***03.01.04.I01 Pulizia***

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 03.01.05

### Tubazioni in acciaio

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Pur avendo una ricca varietà di dimensioni, spessori, lunghezze e resistenze, si adoperano soltanto nei tronchi delle fognature in pressione, soprattutto nell'ambito delle stazioni di pompaggio degli impianti di depurazione e dei sifoni. I tubi in acciaio saldato si adattano bene ai percorsi tortuosi grazie ai molti pezzi speciali, non hanno bisogno di particolari ancoraggi perché le giunzioni per saldatura gli danno adeguata rigidità. Necessitano senza eccezione di meticolosi rivestimenti quali la zincatura a fuoco, rivestimento in malta di cemento, ecc..

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.01.05.R01 Regolarità delle finiture**

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Le tubazioni, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. La superficie interna dei manicotti deve essere esente da imperfezioni protrudenti. La superficie esterna deve essere liscia ed esente da irregolarità taglienti che possano danneggiare le guarnizioni di tenuta durante la messa in opera. Le eventuali variazioni del diametro non devono superare i limiti delle tolleranze massime ammesse nel prospetto 4 della UNI EN 1124-2 o nel prospetto 5 della UNI EN 1124-3.

#### **03.01.05.R02 Tenuta all'acqua**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.

**Prestazioni:**

La prova per verificare la tenuta all'acqua deve essere effettuata conformemente alle prescrizioni delle norme

**Livello minimo della prestazione:**

Tutti i tubi e i raccordi, comprese le giunzioni, devono conservare le loro caratteristiche di tenuta all'acqua alle pressioni interne o esterne che vanno da 0 kPa a 50 kPa.

#### **03.01.05.R03 Tenuta all'aria**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.

**Prestazioni:**

La tenuta all'aria può essere verificata conformemente a quanto indicato dalla norma UNI EN 1124 anche con un disassamento di 2° in corrispondenza della giunzione del tubo; non deve esserci alcuna fuoriuscita di aria qualunque sia la pressione applicata.

**Livello minimo della prestazione:**

I giunti dei raccordi agli apparecchi sanitari devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 1 kPa. Le giunzioni dei tubi devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 10 kPa.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***03.01.05.A01 Accumulo di grasso***

---

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***03.01.05.A02 Corrosione***

---

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***03.01.05.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

### ***03.01.05.A04 Difetti rivestimenti***

---

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

### ***03.01.05.A05 Erosione***

---

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***03.01.05.A06 Incrostazioni***

---

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***03.01.05.A07 Odori sgradevoli***

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***03.01.05.A08 Penetrazione di radici***

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***03.01.05.A09 Sedimentazione***

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.01.05.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.*

### ***03.01.05.C02 Controllo generale***

---



---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

### **03.01.05.C03 Controllo tenuta**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **03.01.05.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*.

## Unità Tecnologica: 03.02

# Impianto di trattamento acque di prima pioggia

La gestione delle acque di prima pioggia è uno degli obiettivi primari ai fini della tutela dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da un miscuglio eterogeneo di sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli, composti organici ed inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori.

Le acque di prima pioggia necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici conformemente agli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) e 91/271/CEE (Concernente il trattamento delle acque reflue urbane).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **03.02.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

**Classe di Requisiti:** Acustici

**Classe di Esigenza:** Benessere

Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.

**Prestazioni:**

E' opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa per non generare rumore eccessivo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

#### **03.02.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

**Prestazioni:**

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla vigente normativa.

#### **03.02.R03 Efficienza**

**Classe di Requisiti:** Di funzionamento

**Classe di Esigenza:** Gestione

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio.

**Prestazioni:**

I sistemi di scarico devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 03.02.01 Giunti

° 03.02.02 Pozzetti di scarico

---

° 03.02.03 Separatori e vasche di sedimentazione

---

° 03.02.04 Sistema di grigliatura

---

° 03.02.05 Tombini

---

° 03.02.06 Tubazioni in acciaio

---

° 03.02.07 Tubazioni in c.a.

---

° 03.02.08 Tubazioni in polietilene

---

° 03.02.09 Vasche di accumulo

---

° 03.02.10 Vasche di deoleazione

---

° 03.02.11 Vasche di pioggia

---

# Elemento Manutenibile: 03.02.01

## Giunti

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Si utilizzano per collegare tra di loro i tubi prefabbricati e devono necessariamente essere impermeabili, resistenti alla penetrazione delle radici, flessibili e durevoli. I giunti possono essere dei tipi di seguito descritti.

**Giunzioni plastiche a caldo:** sono realizzate per sigillare condotti con giunti a bicchiere con un mastice bituminoso colato a caldo e corda di canapa o iuta catramata. La corda è composta da 3 o 4 funicelle riunite con uno spessore totale di 15 o 20 mm. La corda deve essere impregnata allo stato secco di catrame vegetale che non deve gocciolare (DIN 4038). La corda, pressata nel bicchiere del tubo, svolge un'azione statica e garantisce una protezione contro il liquame che ha la tendenza ad entrare nel bicchiere e a corrodere il mastice bituminoso. Il materiale colato a caldo è una sostanza plastica che, anche dopo il raffreddamento, dà alla tubazione la possibilità di piccoli spostamenti. I prodotti che compongono questa sostanza plastica (bitume, pece di catrame di carbon fossile, ecc.) devono resistere alle radici, devono avere un punto di rammollimento minimo di 70 °C e devono avere un punto di fusibilità inferiore ai 180 °C.

**Giunzioni plastiche a freddo:** sono formati da nastri plastici o mastici spatolati a freddo e si utilizzano per sigillare tubi in calcestruzzo con giunti a bicchiere o ad incastro. I materiali sigillanti sono composti da sostanze durevolmente plastiche a base di bitumi, catrame di carbon fossile, materie plastiche o miscele di questi prodotti e sono lavorabili a temperature di circa 20 °C. Le caratteristiche dei materiali sigillanti sono prescritte dalla norma DIN 4062. Per fare il giunto, il mastice o il nastro plastico si applicano al tubo precedentemente verniciato e già in opera ed il tubo da posare viene sospinto verso il precedente con una forte pressione. Per i tubi in grès si sono diffusi giunti in resine poliuretaniche applicati nello stesso processo di fabbricazione; i tubi sono posti in opera come per le giunzioni plastiche a freddo. Da varie verifiche si è appreso che la resina poliuretanicca mantiene nel tempo la compressione senza cedimenti, anche se assoggettata a tensioni di taglio, a differenza delle fasce in PVC plasticizzato che erano state sperimentate precedentemente.

**Anelli elastici:** si utilizzano per quasi tutti i tipi di tubi prefabbricati (in grès, fibrocemento, calcestruzzo, ghisa, acciaio) con differenti forme di giunzione - a manicotto, a bicchiere e ad incastro - a condizione che le pareti del tubo siano abbastanza grosse e che l'incastro sia orizzontale. L'anello è in gomma naturale (caucciù) o artificiale purché abbia caratteristiche simili a quella naturale. L'effetto sigillante si ottiene impiegando la forza elastica di ritorno che si sviluppa durante la deformazione dell'anello di tenuta e che tende a far riprendere all'anello compresso la forma precedente. Occorre particolare attenzione nella scelta del materiale perché alcune sostanze, sottoposte continuamente a pressione e ad attacchi chimici o biologici, hanno la tendenza a perdere elasticità ed a diventare plastiche. L'anello non deve essere né troppo duro (per non danneggiare il bicchiere) né troppo molle per evitare che il peso del tubo, comprimendo troppo l'anello, provochi distacchi dal vertice e, quindi, perdita di impermeabilità.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **03.02.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

I giunti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta in modo da non compromettere la pressione di esercizio richiesta per l'impianto.

#### **Prestazioni:**

La tenuta 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 tenuta di un giunto assemblato contenente aria alla pressione atmosferica è sottoposto a prova mentre viene sottoposto ad una pressione idrostatica esterna maggiore della pressione atmosferica all'interno del pezzo in prova.

Fissare la provetta nel serbatoio chiuso o recipiente a pressione e riempire il serbatoio con acqua alla temperatura specificata, +/-2 °C. Aspettare 20 min per il raggiungimento della temperatura di prova ed eliminare ogni segno di umidità dalla superficie interna della provetta; aspettare altri 10 min ed assicurarsi che la superficie interna sia completamente asciutta. Osservare la superficie interna della provetta e registrare ogni eventuale segno di perdita osservato, e la pressione a cui si verifica, mentre il giunto è

assoggettato a pressione esterna, come segue. Applicare una prima pressione di prova, p1, per almeno 1 h e poi gradualmente aumentare la pressione, senza colpi, fino al secondo livello, p2. Mantenere la pressione di prova p2 per un ulteriore periodo di almeno 1 h.

I valori della pressione p1 e p2 sono quelli dettati dalla normativa vigente al momento della prova.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***03.02.01.A01 Accumulo di grasso***

---

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***03.02.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### ***03.02.01.A03 Erosione***

---

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***03.02.01.A04 Incrostazioni***

---

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***03.02.01.A05 Odori sgradevoli***

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***03.02.01.A06 Penetrazione di radici***

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***03.02.01.A07 Sedimentazione***

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.01.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.01.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: 03.02.02

### Pozzetti di scarico

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.02.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

### 03.02.02.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli

**Classe di Requisiti:** *Olfattivi*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

I pozzetti di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

### 03.02.02.R03 Pulibilità

**Classe di Requisiti:** *Di manutenibilità*

**Classe di Esigenza:** *Gestione*

I pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

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.

---

**03.02.02.R04 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.

**Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

---

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**03.02.02.A01 Abrasione**

---

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

**03.02.02.A02 Corrosione**

---

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

**03.02.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

**03.02.02.A04 Difetti delle griglie**

---

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

**03.02.02.A05 Intasamento**

---

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc..

**03.02.02.A06 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**03.02.02.A07 Sedimentazione**

---



---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.02.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti delle griglie; 2) Intasamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.02.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 03.02.03

# Separatori e vasche di sedimentazione

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

I separatori vengono utilizzati per intercettare liquidi leggeri quali olio, benzina, grassi o solidi che possono trovarsi in sospensione nei fluidi da smaltire.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.02.03.R01 Pulibilità**

**Classe di Requisiti:** Di manutenibilità

**Classe di Esigenza:** Gestione

Le vasche di accumulo devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Le vasche di accumulo devono essere realizzate con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento con rischi di inondazione e inquinamento. Le vasche di accumulo possono essere rivestite con materiali che riducono l'attrito di scorrimento.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752-4. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1/DN. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.02.03.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### **03.02.03.A02 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **03.02.03.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### **03.02.03.A04 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### **03.02.03.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

---

**03.02.03.A06 Intasamento**

---

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

---

**03.02.03.A07 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

---

**03.02.03.A08 Penetrazione di radici**

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

---

**03.02.03.A09 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**03.02.03.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e delle griglie dei separatori e l'assenza di corrosione e di degrado.

- Requisiti da verificare: 1) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Corrosione; 3) Erosione; 4) Incrostazioni; 5) Intasamento; 6) Odori sgradevoli; 7) Sedimentazione.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**03.02.03.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eeguire una pulizia delle vasche e dei separatori asportando i fanghi di deposito ed effettuare un lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 03.02.04

### Sistema di grigliatura

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Gli impianti di dimensioni notevoli hanno bisogno di un preliminare allontanamento dei materiali più grossolani trascinati dalla corrente attraverso un sistema di grigliatura. Le griglie hanno sbarre in ghisa o in acciaio formate da tradizionali profilati piatti o da profilati con sagome speciali arrotondate o addirittura adattate alle linee di corrente. Nelle griglie a rastrelliera le sbarre sono collocate inclinate per rendere più agevole il sollevamento del materiale grigliato con il rastrello. La distanza varia dai 15 ai 100 mm a seconda che la pulizia sia meccanica o manuale (per la pulizia manuale gli spazi devono essere più larghi) e a seconda delle dimensioni delle pompe (meno sensibili all'ostruzione se più grandi).

Le griglie a pulizia manuale sono munite di collettori relativamente superficiali a causa delle difficoltà nelle manovre di pulizia e hanno le sbarre della rastrelliera inclinate di 30°-45° sull'orizzontale. Nelle griglie a pulizia meccanica le sbarre sono inclinate di 60°-90° sull'orizzontale e la pulizia può essere effettuata con rastrelli anteriori e posteriori. Le griglie possono essere collocate all'interno o all'esterno dell'edificio di pompatura.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.02.04.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli**

**Classe di Requisiti:** *Olfattivi*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

Il sistema di grigliatura deve essere realizzato in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

Per evitare accumuli di materiale che possa emettere odori sgradevoli il sistema di grigliatura deve essere realizzato con materiali idonei.

**Livello minimo della prestazione:**

Deve essere assicurata la capacità dichiarata dai produttori o fornitori del prodotto.

#### **03.02.04.R02 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Il sistema di grigliatura ed i relativi componenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Il sistema di grigliatura ed i relativi componenti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi di resistenza meccanica a seconda del materiale utilizzato per la realizzazione delle griglie.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.02.04.A01 Anomalie parti mobili**

Interruzione del funzionamento delle parti mobili nelle griglie a pulizia meccanica.

---

**03.02.04.A02 Depositi di sabbia**

---

Accumulo eccessivo di sabbia nel canale di grigliatura dovuto alla bassa velocità del liquido nel canale.

---

**03.02.04.A03 Difetti rastrello**

---

Difetti di funzionamento del rastrello che rimuove i solidi

---

**03.02.04.A04 Intasamento**

---

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc.

---

**03.02.04.A05 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

---

**03.02.04.A06 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**03.02.04.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Controllare tutte le zone nelle quali può verificarsi un accumulo di materiali di deposito.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi di sabbia*; 2) *Intasamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**03.02.04.C02 Controllo interruttori**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo

Eseguire un controllo degli interruttori e dei dispositivi di fermata automatica e di allarme dei meccanismi di pulizia.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie parti mobili*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**03.02.04.C03 Controllo trituratori**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare periodicamente lo stato di usura delle parti taglienti dei trituratori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti rastrello*; 2) *Intasamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**03.02.04.I01 Lubrificazione**

---

***Cadenza: ogni 15 giorni***

Eseguire una lubrificazione delle parti mobili e delle ruote dentate che muovono le catene.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

***03.02.04.I02 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Eseguire una pulizia delle piattaforme di drenaggio per asportare i fanghi di deposito ed eseguire un lavaggio della griglia con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 03.02.05

### Tombini

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

I tombini sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica dei condotti fognari. Vengono posizionati ad intervalli regolari lungo la tubazione fognaria e possono essere realizzati in vari materiali quali ghisa, acciaio, calcestruzzo armato a seconda del carico previsto (stradale, pedonale, ecc.).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.02.05.R01 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.

#### **03.02.05.R02 Attitudine al controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna.

**Prestazioni:**

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo ed assicurare la portata e la pressione di esercizio dei fluidi.

**Livello minimo della prestazione:**

Quando destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzetti, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50 kPa.

I componenti ed i materiali dei pozzetti destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni.

I pozzi dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzetti.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.02.05.A01 Anomalie piastre**

---

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

---

#### ***03.02.05.A02 Cedimenti***

Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

---

#### ***03.02.05.A03 Corrosione***

Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

---

#### ***03.02.05.A04 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

---

#### ***03.02.05.A05 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

---

#### ***03.02.05.A06 Sollevamento***

Sollevamento delle coperture dei tombini.

---

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

#### ***03.02.05.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Attitudine al controllo della tenuta*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie piastre*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

#### ***03.02.05.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Elemento Manutenibile: 03.02.06

### Tubazioni in acciaio

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Pur avendo una ricca varietà di dimensioni, spessori, lunghezze e resistenze, si adoperano soltanto nei tronchi delle fognature in pressione, soprattutto nell'ambito delle stazioni di pompaggio degli impianti di depurazione e dei sifoni. I tubi in acciaio saldato si adattano bene ai percorsi tortuosi grazie ai molti pezzi speciali, non hanno bisogno di particolari ancoraggi perché le giunzioni per saldatura gli danno adeguata rigidità. Necessitano senza eccezione di meticolosi rivestimenti quali la zincatura a fuoco, rivestimento in malta di cemento, ecc..

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.02.06.R01 Regolarità delle finiture**

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Le tubazioni, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. La superficie interna dei manicotti deve essere esente da imperfezioni protrudenti. La superficie esterna deve essere liscia ed esente da irregolarità taglienti che possano danneggiare le guarnizioni di tenuta durante la messa in opera. Le eventuali variazioni del diametro non devono superare i limiti delle tolleranze massime ammesse nel prospetto 4 della UNI EN 1124-2 o nel prospetto 5 della UNI EN 1124-3.

#### **03.02.06.R02 Tenuta all'acqua**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.

**Prestazioni:**

La prova per verificare la tenuta all'acqua deve essere effettuata conformemente alle prescrizioni delle norme

**Livello minimo della prestazione:**

Tutti i tubi e i raccordi, comprese le giunzioni, devono conservare le loro caratteristiche di tenuta all'acqua alle pressioni interne o esterne che vanno da 0 kPa a 50 kPa.

#### **03.02.06.R03 Tenuta all'aria**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.

**Prestazioni:**

La tenuta all'aria può essere verificata conformemente a quanto indicato dalla norma UNI EN 1124 anche con un disassamento di 2° in corrispondenza della giunzione del tubo; non deve esserci alcuna fuoriuscita di aria qualunque sia la pressione applicata.

**Livello minimo della prestazione:**

I giunti dei raccordi agli apparecchi sanitari devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 1 kPa. Le giunzioni dei tubi devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 10 kPa.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***03.02.06.A01 Accumulo di grasso***

---

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***03.02.06.A02 Corrosione***

---

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***03.02.06.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

### ***03.02.06.A04 Difetti rivestimenti***

---

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

### ***03.02.06.A05 Erosione***

---

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***03.02.06.A06 Incrostazioni***

---

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***03.02.06.A07 Odori sgradevoli***

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***03.02.06.A08 Penetrazione di radici***

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***03.02.06.A09 Sedimentazione***

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.06.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.*

### ***03.02.06.C02 Controllo generale***

---

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

### **03.02.06.C03 Controllo tenuta**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **03.02.06.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: 03.02.07

### Tubazioni in c.a.

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Tali tubazioni possono essere realizzate in calcestruzzo cementizio armato. I processi di fabbricazione più usati sono quelli di centrifugazione e di laminazione. Con la centrifugazione il calcestruzzo viene spinto dalla forza centrifuga verso l'esterno in strati sottili. Nella laminazione il calcestruzzo fresco viene cilindato in strati sottili.

I tubi sono prevalentemente di forma circolare sia all'interno che all'esterno. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto. Le eccellenti caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, migliorate dall'armatura metallica, rendono possibili maggiori lunghezze e dimensioni. I diametri variano dai 25 ai 400 cm, la lunghezza è pari ad almeno 2,5 m con un massimo di 6 m. I tubi circolari hanno un'armatura circolare anulare in uno o più strati che deve essere disposta ad una distanza regolare su tutta la lunghezza del tubo, compresi il bicchiere. L'armatura è collegata da bacchette longitudinali piegate nel bicchiere ed unite nei punti di giunzione.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.02.07.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le tubazioni in cls armato ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

**Prestazioni:**

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per verificare la tenuta viene così eseguita:

- riempimento della tubazione fino ad eliminare l'aria;
- incremento della pressione fino al valore della pressione di esercizio.

Le tubazioni devono essere mantenute nella condizione di carico per almeno 15 minuti trascorsi i quali non devono verificarsi gocciolamenti verso l'esterno della tubazione.

#### **03.02.07.R02 Impermeabilità**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

Le tubazioni in cls armato devono essere realizzati con cementi ed additivi in modo da non consentire l'assorbimento di acqua.

**Prestazioni:**

Le tubazioni durante il loro funzionamento non devono assorbire acqua per consentire di rispettare i valori della portata dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori indicati dalla norma UNI EN 639.

#### **03.02.07.R03 Regolarità delle finiture**

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

Le tubazioni in calcestruzzo armato devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Il calcestruzzo, ad un esame visivo, deve risultare omogeneo e compatto ed i tubi non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie interna deve essere cilindrica in modo da rispettare le prescrizioni riportate dalla norma UNI EN 639. Il diametro, la lunghezza e lo spessore devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 639.

**03.02.07.R04 Resistenza alla compressione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in cls devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.

**Prestazioni:**

La resistenza alla compressione da considerare è il valore caratteristico basato su un percentile del 95% ricavato dalle prove eseguite sui cilindri. Possono essere utilizzati cilindri di dimensioni diverse, a condizione che vengano applicati fattori di conversione per correlarli alla dimensione normalizzata di 150 mm x 300 mm. Qualora vengano utilizzati dei cubi, devono essere applicati fattori di conversione.

**Livello minimo della prestazione:**

Se vengono utilizzati cubi da 150 mm, i risultati delle prove devono essere divisi per un fattore di conversione di:

- 1,20 per i risultati delle prove minori di 45 MPa;
- 1,10 per i risultati delle prove uguali o maggiori di 45 MPa.

Se vengono utilizzati i cubi da 100 mm, i risultati delle prove devono essere divisi per 1,05 prima di applicare le conversioni menzionate in precedenza.

**ANOMALIE RICONTRABILI****03.02.07.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

**03.02.07.A02 Corrosione armature**

Corrosione delle armature delle tubazioni con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

**03.02.07.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

**03.02.07.A04 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

**03.02.07.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**03.02.07.A06 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**03.02.07.A07 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**03.02.07.A08 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.07.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: *1) Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione armature; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### ***03.02.07.C02 Controllo tenuta***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Requisiti da verificare: *1) .*
- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione armature; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.07.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Elemento Manutenibile: 03.02.08

### Tubazioni in polietilene

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.

Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm<sup>2</sup> della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.02.08.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

**Prestazioni:**

La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

**Livello minimo della prestazione:**

Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.

#### **03.02.08.R02 Regolarità delle finiture**

**Classe di Requisiti:** Visivi

**Classe di Esigenza:** Aspetto

Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

**Livello minimo della prestazione:**

Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:

- 5 mm per la misura della lunghezza;
- 0,05 per la misura dei diametri;
- 0,01 per la misura degli spessori.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**03.02.08.A01 Accumulo di grasso**

---

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

---

**03.02.08.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

---

**03.02.08.A03 Erosione**

---

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

---

**03.02.08.A04 Incrostazioni**

---

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

---

**03.02.08.A05 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

---

**03.02.08.A06 Penetrazione di radici**

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

---

**03.02.08.A07 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**03.02.08.C01 Controllo della manovrabilità valvole**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1).
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

**03.02.08.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) ; 2) *Regolarità delle finiture*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

**03.02.08.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) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Accumulo di grasso*; 3) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.08.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 03.02.09

### Vasche di accumulo

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le vasche di accumulo hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico all'interno del sistema.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.02.09.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli**

**Classe di Requisiti:** *Olfattivi*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

Le vasche di accumulo devono essere realizzati in modo da non produrre o consentire la emissione di odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

Le vasche di accumulo devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli e aggressioni chimiche rischiosi per la salute e la vita delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.02.09.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### **03.02.09.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### **03.02.09.A03 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

---

**03.02.09.A04 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

---

**03.02.09.A05 Penetrazione di radici**

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

---

**03.02.09.A06 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**03.02.09.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e l'assenza di corrosione e di degrado.

- Requisiti da verificare: 1) Assenza della emissione di odori sgradevoli.
- Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Incrostazioni; 3) Odori sgradevoli; 4) Penetrazione di radici; 5) Sedimentazione.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**03.02.09.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** quando occorre

Effettuare lo svuotamento e la successiva pulizia delle vasche di accumulo mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**03.02.09.I02 Ripristino rivestimenti**

---

**Cadenza:** quando occorre

Effettuare il ripristino dei rivestimenti delle vasche di accumulo quando usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 03.02.10

### Vasche di deoleazione

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le vasche di deoleazione vengono utilizzate per far decantare i materiali leggeri quali oli e grassi presenti nell'acqua. Le vasche di deoleazione possono essere rettangolari o circolari e presentano il condotto di uscita generalmente sommerso e protetto da diaframmi per evitare che il materiale accumulato venga trascinato. Per consentire la decantazione dei materiali sospesi nell'acqua (che comunque dipende dalle caratteristiche della corrente in entrata ed in uscita) occorrono dai 3 ai 20 minuti.

### ***ANOMALIE RICONTRABILI***

#### ***03.02.10.A01 Depositi di sabbia***

Accumulo di sabbia dovuto alla eccessiva velocità del liquido nel dissabbiatore.

#### ***03.02.10.A02 Incrostazioni***

Depositi di materiali solidi (grassi e oli) aderenti alla parete o alla struttura della vasca.

#### ***03.02.10.A03 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.02.10.A04 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei dissabbiatori che può causare l'ostruzione delle condotte.

#### ***03.02.10.A05 Setticità delle acque***

Alterazione eccessiva del valore del Ph della acque per cui si verificano cattivi odori.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***03.02.10.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Controllo a vista***

Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi di sabbia*; 2) *Odori sgradevoli*; 3) *Setticità delle acque*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### ***03.02.10.C02 Controllo setticità acque***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature***

---

Verificare che le caratteristiche principali dell'acqua siano entro i parametri di progetto; eseguire dei prelievi di campioni da analizzare in laboratorio.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Setticità delle acque*; 2) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Analisti di laboratorio, Specializzati vari*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.10.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni mese***

Eeguire la pulizia delle pareti e del fondo delle vasche dai depositi di sabbia presenti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 03.02.11

### Vasche di pioggia

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le vasche di pioggia possono essere considerate un tipo particolare di vasche di equalizzazione e omogeneizzazione. Infatti nella prassi comune le reti fognarie sono di tipo misto ovvero agli impianti di depurazione arrivano insieme alle acque nere anche acque di origine meteoriche. Queste ultime, soprattutto quelle di prima pioggia, possono contenere una notevole quantità di sostanze inquinanti prelevate da strade e piazzali che vengono così immesse nelle reti fognarie.

Per ridurre tale inconveniente vengono utilizzate apposite vasche di accumulo e di equalizzazione dette vasche di pioggia nelle quali far stazionare le acque che poi vengono inviate al trattamento successivo.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.02.11.A01 Corti circuiti***

Difetti di funzionamento del compressore d'aria e delle turbine causati da corti circuiti.

#### ***03.02.11.A02 Depositi di sabbia***

Accumulo eccessivo di sabbia sul fondo e sulle pareti delle vasche.

#### ***03.02.11.A03 Odori sgradevoli***

Odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***03.02.11.A04 Setticità delle acque***

Alterazione eccessiva del valore del Ph della acque per cui si verificano cattivi odori.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***03.02.11.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Setticità delle acque*; 2) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### ***03.02.11.C02 Controllo parti meccaniche***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Ispezione***

Effettuare un controllo del compressore d'aria e delle turbine verificando che le parti siano ben serrate tra di loro e che il rumore prodotto non sia eccessivo, sintomo di anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corti circuiti*.

- 
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***03.02.11.C03 Controllo setticità acque***

---

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature***

Verificare che le caratteristiche principali dell'acqua siano entro i parametri di progetto; eseguire dei prelievi di campioni da analizzare in laboratorio.

- Anomalie riscontrabili: *1) Setticità delle acque; 2) Odori sgradevoli.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Analisti di laboratorio.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.02.11.I01 Controllo tensione motori***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eseguire in controllo della potenza assorbita dal compressore d'aria e dalle turbine; i valori registrati devono essere annotati sui fogli di marcia dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### ***03.02.11.I02 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni mese***

Eseguire la pulizia delle pareti e del fondo delle vasche dai depositi di sabbia presenti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 03.03

### Impianto di sollevamento acqua

Tra le principali opere è previsto un impianto di pompaggio in corrispondenza della galleria artificiale Le Fornaci II, al fine di raccogliere e rilanciare la porzione di acque di pioggia che giunge in galleria. La stazione è dotata di organi di automazione e controllo che, all'occorrenza, potranno consentire alle stazioni stesse di operare su logiche di attivazione e funzionamento differenti da quelle prese in considerazione, e programmabili dagli addetti del gestore della rete.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

- ° 03.03.01 Manometri
- ° 03.03.02 Pompe centrifughe
- ° 03.03.03 Quadri di media tensione
- ° 03.03.04 Serbatoi di accumulo
- ° 03.03.05 Valvole a farfalla
- ° 03.03.06 Valvole a galleggiante
- ° 03.03.07 Valvole a saracinesca
- ° 03.03.08 Valvole antiritorno
- ° 03.03.09 Valvole di fondo



# Elemento Manutenibile: 03.03.01

## Manometri

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

I manometri sono strumenti usati per la misurazione della pressione. Devono essere scelti in relazione alle condizioni di utilizzo (pressione di esercizio e temperatura massima prevista). L'attacco di pressione deve essere a tenuta stagna e può variare, a seconda del tipo di manometro, come segue:

- in caso di utilizzo di manometri con filettature cilindriche, la tenuta alla pressione viene realizzata sulla faccia di tenuta utilizzando una guarnizione di tenuta che sia compatibile con il fluido;
- in caso di utilizzo di manometri con filettature coniche, la tenuta alla pressione viene realizzata tramite accoppiamento della filettatura, ma è pratica comune applicare del materiale di giunzione al filetto maschio prima del montaggio; il materiale di giunzione deve essere compatibile con il fluido;
- in caso di utilizzo di manometri a membrana con attacco flangiato, attenersi alle raccomandazioni delle norme indicate dal costruttore.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.01.R01 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Le varie parti del manometro devono essere in grado di resistere ad eventuali fenomeni di corrosione che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Quando i contatori sono utilizzati per usi igienici devono essere rispettati i dettami della C.M. 2 dicembre 1978 n. 102 del Ministero della Sanità e relativa alla tossicità dei materiali a contatto con l'acqua.

#### **03.03.01.R02 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I manometri devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.

**Prestazioni:**

I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di non perdere le proprie capacità di resistenza meccanica se sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

**Livello minimo della prestazione:**

Il manometro deve sopportare una pressione statica uguale al valore di fondo scala per un lungo periodo. Il manometro deve sopportare una sovrappressione del 25 % per un breve periodo. Il manometro deve sopportare una pressione fluttuante dal 30 % al 60 % del valore di fondo scala per 100000 cicli.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.03.01.A01 Difetti attacchi**

---

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

---

### ***03.03.01.A02 Difetti guarnizioni***

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

---

### ***03.03.01.A03 Perdite***

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-manometro.

---

### ***03.03.01.A04 Rotture vetri***

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Verifica***

Verificare che i dispositivi indicatori dei consumi girino regolarmente. Verificare l'integrità dei vetri di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti attacchi*; 2) *Difetti guarnizioni*; 3) *Perdite*; 4) *Rotture vetri*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.01.I01 Registrazione***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al misuratore per evitare perdite.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

### ***03.03.01.I02 Taratura***

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire la taratura del misuratore quando necessario.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 03.03.02

### Pompe centrifughe

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Le pompe centrifughe sono pompe con motore elettrico che vengono collocate a quota più elevata rispetto al livello liquido della vasca di aspirazione. Si utilizza un minimo di due pompe fino ad un massimo di otto e più all'aumentare della potenza installata. L'utilizzo di più pompe serve ad ottenere una notevole elasticità di esercizio facendo funzionare soltanto le macchine di volta in volta necessarie. Le pompe sono formate da una girante fornita di pale che imprime al liquido un movimento di rotazione, un raccordo di entrata convoglia il liquido dalla tubazione di aspirazione alla bocca di ingresso della girante.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.02.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

**Classe di Requisiti:** Sicurezza d'uso

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I componenti delle pompe centrifughe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Prestazioni:**

L'alimentazione di energia elettrica al gruppo di pompaggio deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti generali esposti nella EN 60204-1.

#### **03.03.02.R02 (Attitudine al) controllo dei rischi**

**Classe di Requisiti:** Sicurezza d'uso

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.

**Prestazioni:**

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altri elementi in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari. I giunti o i bracci trasversali di trasmissione rotanti o alternativi devono essere dotati di ripari o recinzioni permanenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I mezzi di protezione (barriere per la prevenzione del contatto con le parti in movimento, fermi di fine corsa, ripari) devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme tecniche.

#### **03.03.02.R03 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

**Classe di Requisiti:** Acustici

**Classe di Esigenza:** Benessere

La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.

**Prestazioni:**

L'emissione di rumore da parte dell'apparecchio deve essere verificata effettuando misure sull'apparecchio in questione oppure su apparecchi simili che operano in condizioni similari. Le emissioni di rumore devono essere riferite al gruppo completamente montato con tutti gli apparecchi ausiliari, i ripari e qualsiasi elemento di contenimento del rumore.

**Livello minimo della prestazione:**

Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità alle norme tecniche.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***03.03.02.A01 Difetti di funzionamento delle valvole***

---

Difetti di funzionamento delle pompe dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### ***03.03.02.A02 Perdite di carico***

---

Perdite di carico di esercizio delle pompe dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

### ***03.03.02.A03 Perdite di olio***

---

Perdite d'olio dalle pompe che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

### ***03.03.02.A04 Rumorosità***

---

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe di sollevamento durante il loro normale funzionamento.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.02.C01 Controllo generale delle pompe***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Aggiornamento

Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) (Attitudine al) controllo dei rischi; 3) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Difetti di funzionamento delle valvole; 3) Perdite di olio.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.02.I01 Pulizia***

---

***Cadenza:*** ogni anno

Eeguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***03.03.02.I02 Revisione generale pompe***

---

***Cadenza:*** ogni anno

Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eeguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**03.03.02.I03 Revisione pompe**

---

**Cadenza:** ogni 4 anni

Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

**03.03.02.I04 Sostituzione pompe**

---

**Cadenza:** ogni 20 anni

Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 03.03.03

### Quadri di media tensione

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Per consentire il comando, il controllo e la protezione delle pompe devono essere installati quadri elettrici.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori isolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Data la loro collocazione (generalmente in ambienti umidi e comunque a contatto con l'acqua) è preferibile installare centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.03.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.

#### **03.03.03.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**

#### **03.03.03.A01 Anomalie delle batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

#### **03.03.03.A02 Anomalie della resistenza**

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### **03.03.03.A03 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

### ***03.03.03.A04 Anomalie dei termostati***

Difetti di funzionamento dei termostati.

---

### ***03.03.03.A05 Corto circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

---

### ***03.03.03.A06 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

---

### ***03.03.03.A07 Difetti degli organi di manovra***

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

---

### ***03.03.03.A08 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

---

### ***03.03.03.A09 Difetti di tenuta serraggi***

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

---

### ***03.03.03.A10 Disconnessione dell'alimentazione***

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

---

### ***03.03.03.A11 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.03.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Disconnessione dell'alimentazione*; 5) *Anomalie delle batterie*; 6) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### ***03.03.03.C02 Verifica apparecchiature di taratura e controllo***

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura*; 2) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### **03.03.03.C03 Verifica batterie**

---

**Cadenza:** ogni settimana

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **03.03.03.C04 Verifica delle bobine**

---

**Cadenza:** ogni anno

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli organi di manovra;* 2) *Difetti agli interruttori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **03.03.03.C05 Verifica interruttori**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori;* 2) *Difetti di taratura.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

### **03.03.03.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti**

---

**Cadenza:** ogni anno

Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **03.03.03.I02 Pulizia generale**

---

**Cadenza:** ogni anno

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **03.03.03.I03 Serraggio**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **03.03.03.I04 Sostituzione fusibili**

---

**Cadenza:** quando occorre



---

Eeguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***03.03.03.I05 Sostituzione quadro***

---

***Cadenza: ogni 20 anni***

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 03.03.04

### Serbatoi di accumulo

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

I serbatoi di accumulo consentono il corretto funzionamento delle macchine idrauliche ed assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte dei gestori del servizio di erogazione.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.04.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

I materiali e componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurarne la durata e la funzionalità nel tempo. Tali prestazioni devono essere garantite in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.03.04.A01 Difetti di regolazione**

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

#### **03.03.04.A02 Perdita di carico**

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **03.03.04.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*; 2) *Perdita di carico*.

- 
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### ***03.03.04.C02 Controllo gruppo di riempimento***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.04.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 2 anni***

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 03.03.05

### Valvole a farfalla

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Le valvole a farfalla sono costituite da un disco circolare (realizzato in ghisa o in acciaio) e di diametro uguale a quello della tubazione su cui viene installato. Il disco circolare viene fatto ruotare su un asse in modo da poter parzializzare o ostruire completamente la sezione del tubo. Gli sforzi richiesti per l'azionamento sono così modesti che le valvole possono essere azionate facilmente anche a mano.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.05.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

**Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

#### **03.03.05.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.03.05.A01 Difetti del volantino**

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### **03.03.05.A02 Difetti di tenuta**

---

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.05.C01 Controllo volantino***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Verifica

Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del volantino;* 2) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.05.I01 Disincrostazione volantino***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### ***03.03.05.I02 Sostituzione valvole***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Elemento Manutenibile: 03.03.06

### Valvole a galleggiante

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Sono inserite a monte dei serbatoi, delle vasche di carico, ecc. per impedire l'afflusso del liquido quando questi ultimi sono già pieni evitando, così, sprechi d'acqua. Il flusso viene interrotto attraverso un galleggiante a corsa regolabile che, per mezzo di una leva, attiva un pistone; sia la chiusura che l'apertura della valvola sono graduali.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.06.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.03.06.A01 Difetti della cerniera**

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### **03.03.06.A02 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

#### **03.03.06.A03 Difetti del galleggiante**

Rotture o malfunzionamenti del galleggiante.

#### **03.03.06.A04 Difetti dei leverismi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismo del galleggiante.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **03.03.06.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

---

**Tipologia: Controllo a vista**

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti della cerniera;* 2) *Difetti delle molle.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

**03.03.06.C02 Verifica galleggiante**

**Cadenza: ogni 6 mesi**

**Tipologia: Ispezione a vista**

Verifica del corretto funzionamento del galleggiante. Controllare che i dispositivi di leverismo siano ben funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del galleggiante;* 2) *Difetti dei leverismi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**03.03.06.I01 Lubrificazione dispositivi**

**Cadenza: ogni 6 mesi**

Effettuare lo smontaggio della valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole ed il galleggiante.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Elemento Manutenibile: 03.03.07

### Valvole a saracinesca

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore movimentato da un albero a vite. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.07.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

**Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

#### **03.03.07.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.03.07.A01 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

#### **03.03.07.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.



---

### **03.03.07.A03 Difetti del volante**

---

Difetti di funzionamento del volante di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

### **03.03.07.A04 Incrostazioni**

---

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **03.03.07.C01 Controllo premistoppa**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Registrazione

Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.

- Requisiti da verificare: 1).
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **03.03.07.C02 Controllo volante**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Verifica

Verificare la funzionalità del volante effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del volante*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **03.03.07.I01 Disincrostazione volante**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eseguire una disincrostazione del volante con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volante stesso.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **03.03.07.I02 Registrazione premistoppa**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **03.03.07.I03 Sostituzione valvole**

---

**Cadenza:** quando occorre

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.



## Elemento Manutenibile: 03.03.08

### Valvole antiritorno

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

Le valvole antiritorno (dette anche di ritegno o unidirezionali) sono delle valvole che consentono il deflusso in un solo senso; nel caso in cui il flusso dovesse invertirsi le valvole si chiudono automaticamente. Esistono vari tipi di valvole: "a clapet", "a molla", "Venturi" o di tipo verticale (per tubazioni in cui il flusso è diretto verso l'alto).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.08.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.03.08.A01 Difetti della cerniera**

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### **03.03.08.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

#### **03.03.08.A03 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **03.03.08.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni anno

**Tipologia:** Ispezione a vista

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.

- 
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Difetti della cerniera*; 3) *Difetti delle molle*.
  - Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***03.03.08.I01 Lubrificazione valvole***

---

***Cadenza: ogni 5 anni***

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### ***03.03.08.I02 Sostituzione valvole***

---

***Cadenza: ogni 30 anni***

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 03.03.09

### Valvole di fondo

<b>Unità Tecnologica: 03.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sollevamento acqua</b>
---------------------------------------

È una valvola di non ritorno che si installa nella parte più bassa del tubo di aspirazione delle pompe per evitarne lo svuotamento dopo l'arresto della pompa. La valvola di fondo è sempre fornita di sugheruola per evitare che sostanze solide di dimensioni maggiori possano essere aspirate e introdursi nel corpo della pompa.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.03.09.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.03.09.A01 Difetti della cerniera**

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### **03.03.09.A02 Difetti di filtraggio**

Difetti di funzionamento della sugheruola che provoca passaggio di impurità causando il blocco della pompa.

#### **03.03.09.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta della valvola o della sugheruola che consentono il passaggio di fluido o di impurità.

#### **03.03.09.A04 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **03.03.09.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni anno

---

**Tipologia: Aggiornamento**

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti della cerniera;* 2) *Difetti di filtraggio;* 3) *Difetti delle molle;* 4) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

**03.03.09.C02 Verifica filtri**

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei filtri (sugheruola) delle valvole di fondo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**03.03.09.I01 Lubrificazione valvole**

**Cadenza:** *ogni 5 anni*

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

**03.03.09.I02 Pulizia filtri**

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

Effettuare la pulizia dei filtri delle valvole di fondo.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

**03.03.09.I03 Sostituzione valvole**

**Cadenza:** *ogni 30 anni*

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

---

## Corpo d'Opera: 04

# 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.

La manutenzione delle opere consiste principalmente in :

- 1) Verifica dello stato di manutenzione e conservazione della siepe e/o degli arbusti messi a dimora sostituendo tempestivamente le parti danneggiate e/o ammalorati in modo tale da mantenere inalterato nel tempo l'effetto iniziale di "delimitazione verde";
- 2) Verifica dello stato di manutenzione e funzionamento dell'impianto di irrigazione predisposto;
- 3) Pulizia e riordino delle aiuole verdi considerata l'ubicazione e le dimensioni delle stesse in relazione all'intensità del traffico veicolare e soprattutto pedonale.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 04.01 Aree a verde

---

## Unità Tecnologica: 04.01

### Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. 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.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **04.01.R01 Integrazione degli spazi**

**Classe di Requisiti:** *Adattabilità degli spazi*

**Classe di Esigenza:** *Fruibilità*

Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.

**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:**

° 04.01.01 Arbusti e cespugli

° 04.01.02 Sementi

° 04.01.03 Siepi

° 04.01.04 Tappeti erbosi



## Elemento Manutenibile: 04.01.01

### Arbusti e cespugli

<b>Unità Tecnologica: 04.01</b>
<b>Aree a verde</b>

Si tratta di piante perenni, legnose, aventi tronco con ramificazioni prevalenti a sviluppo dalla base. Possono essere del tipo a foglia decidua o sempreverdi.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***04.01.01.A01 Crescita confusa***

Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento.

#### ***04.01.01.A02 Malattie a carico delle piante***

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della cortece.

#### ***04.01.01.A03 Presenza di insetti***

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***04.01.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Aggiornamento***

Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.

- Requisiti da verificare: 1) *Integrazione degli spazi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Crescita confusa.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Giardiniere.*

#### ***04.01.01.C02 Controllo malattie***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Aggiornamento***

Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Malattie a carico delle piante;* 2) *Presenza di insetti.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **04.01.01.I02 Innaffiaggio**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Innaffiaggio delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatori automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **04.01.01.I01 Concimazione piante**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### **04.01.01.I03 Potatura piante**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### **04.01.01.I04 Trattamenti antiparassitari**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 04.01.02

### Sementi

<b>Unità Tecnologica: 04.01</b>
<b>Aree a verde</b>

Le sementi rappresentano le molteplici varietà ed essenze del materiale vegetale vivo utilizzabile sotto forma di semi.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***04.01.02.A01 Assenza di etichettatura***

Assenza o insufficienti informazioni su caratteristiche e modalità d'uso del prodotto.

#### ***04.01.02.A02 Prodotto scaduto***

Utilizzo del prodotto oltre la data utile indicata sulle confezioni.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***04.01.02.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***

#### ***04.01.02.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: 04.01.03

### Siepi

<b>Unità Tecnologica: 04.01</b>
<b>Aree a verde</b>

Si tratta di recinzioni naturali realizzate con essenze diverse e con funzione di delimitazione di aiuole e/o aree verdi di proprietà privata o di uso pubblico.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***04.01.03.A01 Crescita confusa***

Crescita sproporzionata delle sagome a siepi rispetto all'area e agli spazi di accoglimento.

#### ***04.01.03.A02 Malattie a carico delle piante***

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della cortece.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***04.01.03.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Controllo***

Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Crescita confusa*; 2) *Malattie a carico delle piante*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

#### ***04.01.03.C02 Controllo malattie***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Controllo periodico delle siepi al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Malattie a carico delle piante*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***04.01.03.I01 Eliminazione vegetazione***

---

**Cadenza: ogni 4 mesi**

Eliminazione della vegetazione spontanea e/o infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) in modo manuale o mediante l'impiego di diserbanti disseccanti. Vangatura e preparazione del terreno con trattamento di prodotti antigerminanti e rinnovo dello strati di pacciamatura naturale.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

---

**04.01.03.I02 Fertilizzazione****Cadenza: ogni 6 mesi**

Fertilizzazione con prodotti idonei (concimi organici-minerali).

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

---

**04.01.03.I03 Irrigazione****Cadenza: ogni mese**

Innaffiaggio delle siepi, in modo particolare delle zone di nuovo impianto e dei tratti aridi. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere*.

---

**04.01.03.I04 Potatura****Cadenza: ogni 6 mesi**

Potatura di contenimento e taglio differenziato, in forma e/o sagoma obbligata, a secondo dell'età e specie vegetale.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

## Elemento Manutenibile: 04.01.04

### Tappeti erbosi

<b>Unità Tecnologica: 04.01</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 secondo delle specie prative di provenienza: cotica naturale, miscugli di graminacee e leguminose, ecc..

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***04.01.04.A01 Crescita di vegetazione spontanea***

Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

#### ***04.01.04.A02 Prato diradato***

Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***04.01.04.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***

#### ***04.01.04.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.*

#### ***04.01.04.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*.

---

#### **04.01.04.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*.

---

#### **04.01.04.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*.

---

#### **04.01.04.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*.

---

## **Corpo d'Opera: 05**

# INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico realizzando interventi di consolidamento, interventi antirosivi e di riprodurre ecosistemi simili ai naturali.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 05.01 Opere di ingegneria naturalistica

---



## Unità Tecnologica: 05.01

### Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinate ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antiersivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità.

I campi di intervento sono:

- consolidamento dei versanti e delle frane;
- recupero di aree degradate;
- attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.;
- inserimento ambientale delle infrastrutture.

Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie florestali da utilizzare.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **05.01.R01 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Durabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Durabilità

Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.

**Prestazioni:**

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

#### **05.01.R02 Resistenza alla trazione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

**Prestazioni:**

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

- ° 05.01.01 Chiodature terreni
- ° 05.01.02 Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni
- ° 05.01.03 Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno
- ° 05.01.04 Gradonata viva
- ° 05.01.05 Rivestimento vegetativo normale
- ° 05.01.06 Terre rinforzate

---

° 05.01.07 Terre armate

---

° 05.01.08 Tiranti

---

## Elemento Manutenibile: 05.01.01

### Chiodature terreni

<b>Unità Tecnologica: 05.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
--

Per stabilizzare sia temporaneamente che permanentemente i pendii naturali e scarpate artificiali si ricorre alla chiodatura dei suoli (tecnica detta soil nailing). Questa tecnica, sfruttando le caratteristiche meccaniche proprie del terreno, come la coesione e l'angolo di attrito interno, fa in modo che il terreno stesso partecipi dinamicamente all'opera di stabilizzazione. La tecnica di chiodatura dei terreni si applica per il contenimento di scarpate, trincee a cielo aperto e rilevati stradali, per il consolidamento di dighe in terra e di argini di fiumi, per il potenziamento di fondazioni di edifici contigui e di piedritti di gallerie.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **05.01.01.R01 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

Le chiodature devono garantire la tenuta delle barre in modo da non compromettere l'intero apparato.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti le chiodature (giunti filettati, barre) devono essere realizzati con materiali idonei a garantire la perfetta tenuta.

**Livello minimo della prestazione:**

La verifica della tenuta delle chiodature deve essere effettuata secondo le raccomandazioni AICAP/93.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **05.01.01.A01 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dei chiodi e/o delle barre delle chiodature.

#### **05.01.01.A02 Corrosione**

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche utilizzate per le chiodature.

#### **05.01.01.A03 Perdita di materiale**

Fuoriuscita di materiale quale terreno, radici di arbusto e/o talee.

#### **05.01.01.A04 Eccessiva vegetazione**

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

#### **05.01.01.A05 Mancanza di vegetazione**

Mancanza di vegetazione di copertura superficiale.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **05.01.01.C01 Verifica generale**

---

**Cadenza:** ogni settimana

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Controllo generale delle chiodature in particolare degli ancoraggi. Verifica delle talee e dello strato superficiale.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di materiale*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Corrosione*; 4) *Eccessiva vegetazione*; 5) *Mancanza di vegetazione*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Generico*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **05.01.01.I01 Registrazione ancoraggi**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eeguire la registrazione delle barre di ancoraggio

- Ditte specializzate: *Generico*.

### **05.01.01.I02 Semina**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Eeguire la semina (manuale o meccanica) dello strato superficiale.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

### **05.01.01.I03 Taglio vegetazione**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Eeguire il taglio delle erbe infestanti che impediscono il normale attecchimento delle talee.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

## Elemento Manutenibile: 05.01.02

# Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni

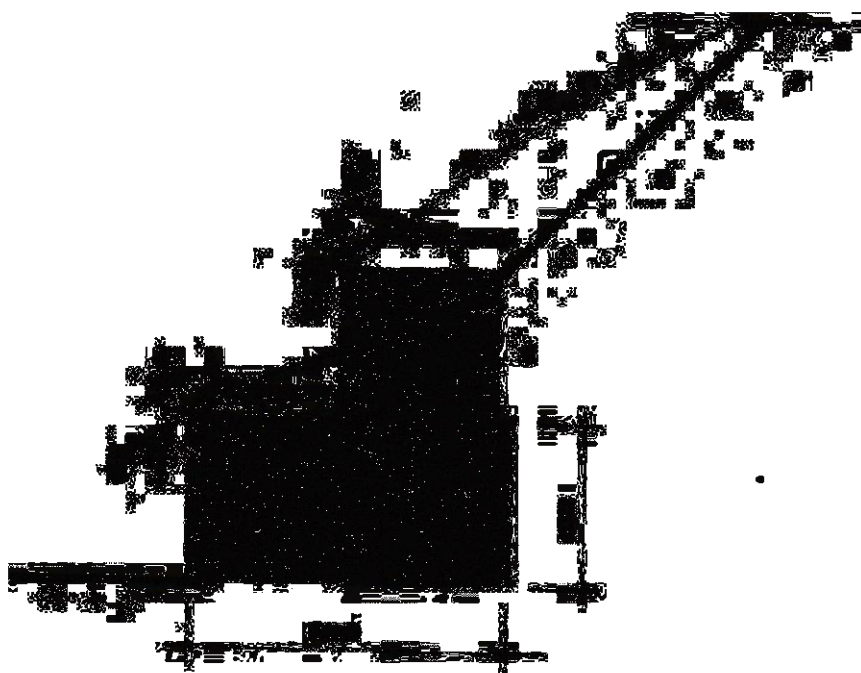
Unità Tecnologica: 05.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Gabbionata con talco



### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***05.01.02.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### ***05.01.02.A02 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

#### ***05.01.02.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

#### ***05.01.02.A04 Patina biologica***

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La

---

patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

#### ***05.01.02.A05 Perdita di materiale***

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

---

#### ***05.01.02.A06 Rotture***

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

---

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

#### ***05.01.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza alla trazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Patina biologica*; 5) *Perdita di materiale*; 6) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

---

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

#### ***05.01.02.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

#### ***05.01.02.I02 Sistemazione gabbioni***

***Cadenza: quando occorre***

Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 05.01.03

# Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno

<b>Unità Tecnologica: 05.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
--

Tale tipologia di opera viene impiegata quando è necessario impedire solo l'erosione del terreno. I rivestimenti con materassi hanno uno spessore variabile tra 0.17 e 0.30 m.

Il Materasso Reno è una struttura di grande dimensione e piccolo spessore realizzata con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale con caratteristiche meccaniche superiori a quanto previsto dalle UNI-EN 10223-3, certificati in conformità alle "Linee guida per la redazione di capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dal Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale (Prodotto certificato n.226/001).

Questi elementi vengono adottati principalmente per la protezione di argini e rilevati ed hanno "sostanziale valenza strutturale" in funzione dell'alto rischio di collasso delle opere in terra protette e, come tali, devono presentare i requisiti specificatamente richiesti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 Settembre 2005 e successive modificazioni.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***05.01.03.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### ***05.01.03.A02 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

#### ***05.01.03.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

#### ***05.01.03.A04 Patina biologica***

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### ***05.01.03.A05 Perdita di materiale***

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

#### ***05.01.03.A06 Rotture***

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***05.01.03.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni settimana***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza alla trazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Patina biologica*; 5) *Perdita di materiale*; 6) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***05.01.03.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***05.01.03.I02 Sistemazione reti***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sistemare le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Elemento Manutenibile: 05.01.04

### Gradonata viva

<b>Unità Tecnologica: 05.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
--

La gradonata è una tecnica di consolidamento di versanti e scarpate che consiste nel realizzare dei gradoni lungo il versante o la scarpa che vengono riempiti con ramaglie, talee e piantine.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***05.01.04.A01 Eccessiva vegetazione***

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

#### ***05.01.04.A02 Infradiciamento***

Infradiciamento dei rami che costituiscono la gradonata.

#### ***05.01.04.A03 Mancanza di terreno***

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle gradonate.

#### ***05.01.04.A04 Perdita di materiale***

Perdita del materiale costituente la gradonata quali terreno, radici, ecc..

#### ***05.01.04.A05 Scalzamento***

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle gradonate.

#### ***05.01.04.A06 Sottoerosione***

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle gradonate.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***05.01.04.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare che le talee e/o le ramaglie siano attecchite e che non ci sia vegetazione infestante.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccessiva vegetazione*; 2) *Infradiciamento*; 3) *Scalzamento*; 4) *Sottoerosione*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### **05.01.04.I01 Ceduzione**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

---

### **05.01.04.I02 Diradamento**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire il diradamento delle piante infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

---

### **05.01.04.I03 Piantumazione**

---

**Cadenza:** quando occorre

Eeguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 05.01.05

# Rivestimento vegetativo normale

<b>Unità Tecnologica: 05.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
--

Per pendii in terra o roccia alterata a uno dei rivestimenti vegetativi si abbina e si sovrappone una rete metallica. Ogni appaltatore prima della messa in opera dovrà consegnare alla direzione dei lavori il certificato di collaudo e garanzia in originale in cui è specificato il nome del prodotto, la ditta produttrice e le quantità fornite; la ditta produttrice deve essere in certificazione di sistema di qualità in conformità alla norma ISO EN 9002. Le superfici da rivestire devono essere private di pietre, radici, sporgenze, i vuoti devono essere riempiti fino ad ottenere una superficie uniforme su cui adagiare la biostuoia e la rete metallica.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **05.01.05.R01 Resistenza alla trazione**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

Le reti utilizzate devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

**Prestazioni:**

Le reti devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 27 e 65 kN/m.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **05.01.05.A01 Depositi superficiali**

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie del rivestimento vegetativo.

#### **05.01.05.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

#### **05.01.05.A03 Difetti di attecchimento**

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

#### **05.01.05.A04 Mancanza di terreno**

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura del rivestimento vegetativo.

#### **05.01.05.A05 Mancata aderenza**

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

#### **05.01.05.A06 Perdita di materiale**

Perdita del materiale costituente la superficie del rivestimento vegetativo quali terreno, radici, ecc..

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **05.01.05.C01 Verifica generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.
- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **05.01.05.I01 Diradamento**

---

**Cadenza:** ogni 2 anni

Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla superficie del rivestimento vegetativo.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

### **05.01.05.I02 Registrazione picchetti**

---

**Cadenza:** ogni settimana

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

### **05.01.05.I03 Semina**

---

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire la semina della superficie del rivestimento vegetativo.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

### **05.01.05.I04 Taglio**

---

**Cadenza:** ogni 2 anni

Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

## Elemento Manutenibile: 05.01.06

### Terre rinforzate

<b>Unità Tecnologica: 05.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
--

Le terre rinforzate dette anche "muri verdi" o "terre armate" sono strutture per il contenimento e/o la stabilizzazione di scarpate e rilevati. Le terre rinforzate possono essere utilizzate anche su terreni a debole portanza e in grado di adattarsi agli assestamenti di base con deformazioni modeste in quanto agiscono mediante la presenza di elementi di rinforzo resistenti a trazione e quindi sono soluzioni ottimali per:

- opere di sostegno stradali;
- rilevati per discariche;
- argini fluviali;
- rilevati paramassi;
- opere fonoassorbenti.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***05.01.06.A01 Anomalie reti***

Difetti di tenuta delle reti o delle griglie per cui si verifica la perdita di materiale.

#### ***05.01.06.A02 Corrosione***

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

#### ***05.01.06.A03 Difetti di attecchimento***

Difetti di attecchimento delle piante erbacee.

#### ***05.01.06.A04 Mancanza di terreno***

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle terre rinforzate.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***05.01.06.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni anno***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare la tenuta delle griglie e delle reti nonché l'ancoraggio ai relativi picchetti. Verificare che le terre siano interamente coperte da terreno e che le piante seminate abbiano attecchito.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla trazione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie reti;* 2) *Corrosione;* 3) *Mancanza di terreno.*
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

**05.01.06.I01 Risarcimento**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

---

**05.01.06.I02 Sfalcio**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

---

**05.01.06.I03 Sistemazione delle terre**

---

**Cadenza:** *ogni anno*

Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 05.01.07

### Terre armate

Unità Tecnologica: 05.01

Opere di ingegneria naturalistica

La terra armata è un materiale composito che deriva dall'associazione di terreno e di armature. L'attrito fra terreno e armature limita le deformazioni orizzontali dell'ammasso e conferisce al terreno una sorta di "coesione". Un paramento verticale sulla faccia esterna dell'ammasso sostiene il terreno, che altrimenti scorrerebbe tra le armature.

Esso ha solo funzione di sostegno locale del terreno, ma non interviene nella stabilità generale dell'ammasso.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **05.01.07.R01 Stabilità geometrica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La stabilità geometrica va intesa come:  
assenza di deformazioni planoaltimetriche a lungo raggio;  
assenza di rifluimenti laterali del terreno al piede del rilevato.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **05.01.07.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione dei pannelli

### **05.01.07.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

### **05.01.07.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dei pannelli dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

### **05.01.07.A04 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

### **05.01.07.A05 Rotture**

Rotture dei pannelli

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **05.01.07.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni anno

**Tipologia:** Ispezione

Verificare la stabilità

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza alla trazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Patina biologica*; 5) *Rotture*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **05.01.07.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni anno

Pulitura del rivestimento dei muri di sostegno in lastre di pietra serena, con acqua o detersivi o prodotti chimici specifici e sigillatura dei giunti con malte cementizie

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **05.01.07.I02 Sostituzione pannelli**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione di porzioni del Rivestimento dei muri

### **05.01.07.I03 Ripristini locali**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati



## Elemento Manutenibile: 05.01.08

### Tiranti

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Opere di ingegneria naturalistica**

Sono elementi strutturali che agiscono in trazione e che trasferiscono forze al terreno attraverso un'armatura e i bulbi di ancoraggio. Un tirante è formato da una testa con piastra di ripartizione e sistema di bloccaggio connessi ad una parte libera (porzione tensionabile e guaina di rivestimento) ed una fondazione fornita di armatura. La fondazione si ancora alla roccia intatta o per cementazione o con ancoraggio meccanico. I tiranti di ancoraggio possono essere:

- pretesi o attivi: se gli stessi elementi sono sollecitati in esercizio da sforzi di trazione impressi all'atto di esecuzione;
- non pretesi o passivi: se gli elementi di rinforzo sono sollecitati a trazione a seguito di movimenti e deformazioni dell'ammasso;
- parzialmente pretesi: se all'atto dell'installazione si imprime loro una tensione minore di quella d'esercizio;
- provvisori: se la loro funzione è limitata ad un periodo prestabilito;
- permanenti: se la loro funzione deve essere espletata per tutto il periodo di vita dell'opera ancorata.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **05.01.08.R01 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

I tiranti devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali fenomeni di trazione.

**Prestazioni:**

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori di resistenza nominale a trazione pari a 550 N/mm<sup>2</sup> ricavati con modalità di prova conformi alla normativa ASTM A975-97.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **05.01.08.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti.

#### **05.01.08.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggi.

#### **05.01.08.A03 Rotture**

Rotture degli elementi dei tiranti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **05.01.08.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** *ogni settimana*

**Tipologia:** *Ispezione*

Verificare che i tiranti siano efficienti.

- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **05.01.08.I01 Sistemazione**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Sistemare gli elementi dei tiranti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Corpo d'Opera: 06

# IMPIANTI TECNOLOGICI

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 06.01 Impianti meccanici

---

° 06.02 Impianto di illuminazione

---

° 06.03 Impianti elettrici

---

° 06.04 Impianto fotovoltaico

---

## Unità Tecnologica: 06.01

### Impianti meccanici

Si definiscono impianti meccanici gli impianti di ventilazione sanitaria/emergenza delle gallerie, gli impianti di ventilazione dei filtri antincendio e dei cunicoli di sicurezza, nonché gli impianti antincendio ad idranti a protezione delle gallerie in caso d'incendio.

Per la pianificazione e la programmazione delle attività di manutenzione degli interventi, si rimanda al documento complementare al progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti meccanici della Variante alla SSn.1 Aurelia (Aurelia bis) viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia "PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI (P00IM00IMPET02\_A)".

## Unità Tecnologica: 06.02

# 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.

Per maggiori particolari tecnici circa la definizione delle Unità tecnologiche e degli Elementi manutenibili si rimanda al documento complementare al progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti meccanici della Variante alla SSn.1 Aurelia (Aurelia bis) viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia "RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI (P00IM00IMPRE03\_A)".

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **06.02.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso**

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **06.02.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

**Classe di Requisiti:** *Sicurezza d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **06.02.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

---

### **06.02.R04 Accessibilità**

---

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **06.02.R05 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

---

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**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.

---

### **06.02.R06 Comodità di uso e manovra**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**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).

---

### **06.02.R07 Efficienza luminosa**

---

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**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.

---

### **06.02.R08 Identificabilità**

---

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**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.

---

**06.02.R09 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**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.

---

**06.02.R10 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**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.

---

**06.02.R11 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**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.

---

**06.02.R12 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**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.

---

### **06.02.R13 Regolabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**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.

---

### **06.02.R14 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**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.

---

### **06.02.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:***

° 06.02.01 Quadri di media tensione

° 06.02.02 Linee elettriche

° 06.02.03 Canalizzazioni in PVC

° 06.02.04 Corpi illuminanti

° 06.02.05 Pali per l'illuminazione

---



## Elemento Manutenibile: 06.02.01

### Quadri di media tensione

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **06.02.01.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.

#### **06.02.01.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**

#### **06.02.01.A01 Anomalie delle batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

#### **06.02.01.A02 Anomalie della resistenza**

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### **06.02.01.A03 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

**06.02.01.A04 Anomalie dei termostati**

---

Difetti di funzionamento dei termostati.

---

**06.02.01.A05 Corto circuiti**

---

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

---

**06.02.01.A06 Difetti agli interruttori**

---

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

---

**06.02.01.A07 Difetti degli organi di manovra**

---

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

---

**06.02.01.A08 Difetti di taratura**

---

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

---

**06.02.01.A09 Difetti di tenuta serraggi**

---

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

---

**06.02.01.A10 Disconnessione dell'alimentazione**

---

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

---

**06.02.01.A11 Surriscaldamento**

---

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**06.02.01.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Disconnessione dell'alimentazione*; 5) *Anomalie delle batterie*; 6) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

**06.02.01.C02 Verifica apparecchiature di taratura e controllo**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo

Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura*; 2) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

**06.02.01.C03 Verifica batterie**

---

---

**Cadenza:** ogni settimana

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **06.02.01.C04 Verifica delle bobine**

**Cadenza:** ogni anno

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli organi di manovra;* 2) *Difetti agli interruttori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **06.02.01.C05 Verifica interruttori**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori;* 2) *Difetti di taratura.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **06.02.01.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti**

**Cadenza:** ogni anno

Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **06.02.01.I02 Pulizia generale**

**Cadenza:** ogni anno

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **06.02.01.I03 Serraggio**

**Cadenza:** ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

### **06.02.01.I04 Sostituzione fusibili**

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***06.02.01.105 Sostituzione quadro***

---

***Cadenza: ogni 20 anni***

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.02.02

### Linee elettriche

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

Le linee elettriche saranno composte da cavi FG70R 0,6/1kV quadripolari (in corrispondenza degli svincoli) e da cavi a bassissima emissione di gas tossici (CEI 20-38) tipo FG70M1 0,6/1kV (in corrispondenza delle gallerie).  
Per maggiori particolari si rimanda al documento "RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI (P00IM00IMPRE03\_A)".

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.02.02.A01 Difetti di funzionamento***

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronea posa degli stessi sui porta-fusibili.

#### ***06.02.02.A02 Depositi vari***

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

#### ***06.02.02.A03 Umidità***

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.02.02.A04 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.02.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento*; 2) *Depositi vari*; 3) *Umidità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.02.02.I01 Sostituzioni***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.02.03

# Canalizzazioni in PVC

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</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)**

#### **06.02.03.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.

#### **06.02.03.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**

#### **06.02.03.A01 Corto circuiti**

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **06.02.03.A02 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **06.02.03.A03 Difetti di taratura**

---

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### ***06.02.03.A04 Disconnessione dell'alimentazione***

---

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### ***06.02.03.A05 Interruzione dell'alimentazione principale***

---

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

#### ***06.02.03.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria***

---

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

#### ***06.02.03.A07 Surriscaldamento***

---

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

#### ***06.02.03.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) *Stabilità chimico reattiva.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori;* 2) *Surriscaldamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

#### ***06.02.03.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: 06.02.04

### Corpi illuminanti

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***06.02.04.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

##### ***06.02.04.A02 Avarie***

Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

##### ***06.02.04.A03 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***06.02.04.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***

##### ***06.02.04.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 2 mesi***

Eseguire la pulizia degli elementi a corredo delle lampade eventualmente installati (diffusori, riflettori, ecc.).

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

##### ***06.02.04.I02 Sostituzione delle lampade***

***Cadenza: ogni 50 mesi***

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a ioduri metallici si prevede una durata di vita media pari a 9000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada ogni 50 mesi)



- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.02.05

### Pali per l'illuminazione

<b>Unità Tecnologica: 06.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere 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 addirittura migliore;
  - leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;
  - calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40; d) altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma UNI EN 40, nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore.
- L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 06.02.05.R01 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pali per illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

#### **Prestazioni:**

Gli elementi costituenti i pali 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 per garantire l'integrazione di altri elementi dell'impianto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 06.02.05.A01 Alterazione cromatica

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

#### 06.02.05.A02 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

#### 06.02.05.A03 Corrosione

Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

#### 06.02.05.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

---

**06.02.05.A05 Difetti di messa a terra**

---

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

---

**06.02.05.A06 Difetti di serraggio**

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

---

**06.02.05.A07 Difetti di stabilità**

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

---

**06.02.05.A08 Infracidamento**

---

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

---

**06.02.05.A09 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**06.02.05.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 2 anni

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Montabilità/Smontabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Anomalie del rivestimento*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di stabilità*; 5) *Infracidamento*; 6) *Patina biologica*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**06.02.05.I01 Sostituzione dei pali**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

## Unità Tecnologica: 06.03

### Impianti elettrici

---

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica.

Per la pianificazione e la programmazione delle attività di manutenzione dell'intervento, si rimanda al documento complementare al progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali della Variante alla SSn.1 Aurelia (Aurelia bis) viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia "PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI (P00IM00IMPET04\_A)".

## Unità Tecnologica: 06.04

### 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)

### 06.04.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.

### 06.04.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.

---

### **06.04.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.

---

### **06.04.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.

---

### **06.04.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.

---

### **06.04.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.

---

### **06.04.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:***

- 
- ° 06.04.01 Accumulatori

---

  - ° 06.04.02 Cassetta di terminazione

---

  - ° 06.04.03 Cella solare

---

  - ° 06.04.04 Inverter

---

  - ° 06.04.05 Quadro elettrico

---

  - ° 06.04.06 Strutture di sostegno

---

  - ° 06.04.07 Regolatore di carica

---

  - ° 06.04.08 Aste di captazione

---

  - ° 06.04.09 Quadri elettrici

---

  - ° 06.04.10 Dispositivo di generatore

---

  - ° 06.04.11 Dispositivo di interfaccia

---

  - ° 06.04.12 Dispositivo generale

---

  - ° 06.04.13 Conduttori di protezione

---

  - ° 06.04.14 Scaricatori di sovratensione

---

  - ° 06.04.15 Sistema di dispersione

---

  - ° 06.04.16 Sistema di equipotenzializzazione

---

  - ° 06.04.17 Solar roof

---

  - ° 06.04.18 Muro tenda

---

## Elemento Manutenibile: 06.04.01

### Accumulatori

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l'effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.04.01.A01 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### ***06.04.01.A02 Effetto memoria***

Difetti di funzionamento dell'accumulatore dovuti all'effetto memoria in seguito a carica e scarica della batteria

#### ***06.04.01.A03 Mancanza di liquido***

Mancanza del liquido necessario al funzionamento della batteria.

#### ***06.04.01.A04 Autoscarica***

Perdita della energia assorbita per autoscarica.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.01.C01 Controllo generale accumulatore***

***Cadenza: ogni 2 mesi***

***Tipologia: Ispezione strumentale***

Verificare lo stato di funzionamento dell'accumulatore misurando lo stato di carica e verificando che siano funzionanti i dispositivi di blocco.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura;* 2) *Effetto memoria;* 3) *Mancanza di liquido.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.01.I01 Ricarica batteria***



***Cadenza: quando occorre***

Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie dell'accumulatore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.02

### Cassetta di terminazione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.04.02.A01 Corto circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### ***06.04.02.A02 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.04.02.A03 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### ***06.04.02.A04 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo a vista***

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiere nonché 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 corti circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Isolamento elettrico; 5) Limitazione dei rischi di intervento; 6) Montabilità/Smontabilità; 7) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.02.I01 Sostituzioni***

***Cadenza: quando occorre***

---

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiere, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.03

### Cella solare

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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)

### 06.04.03.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 RICONTRABILI

### 06.04.03.A01 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### 06.04.03.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### 06.04.03.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### 06.04.03.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

---

**06.04.03.A05 Difetti di tenuta**

---

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

---

**06.04.03.A06 Incrostazioni**

---

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

---

**06.04.03.A07 Infiltrazioni**

---

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

---

**06.04.03.A08 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**06.04.03.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.*

---

**06.04.03.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.*

---

**06.04.03.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.*

---

**06.04.03.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***

---

### ***06.04.03.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.

### ***06.04.03.I02 Sostituzione celle***

---

***Cadenza: ogni 10 anni***

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***06.04.03.I03 Serraggio***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico.*

## Elemento Manutenibile: 06.04.04

### Inverter

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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)

### 06.04.04.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

### 06.04.04.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 06.04.04.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 06.04.04.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 06.04.04.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

---

#### **06.04.04.A05 Infiltrazioni**

---

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

---

#### **06.04.04.A06 Scariche atmosferiche**

---

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

---

#### **06.04.04.A07 Sovratensioni**

---

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

---

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

#### **06.04.04.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.*

---

#### **06.04.04.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.*

---

#### **06.04.04.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**

---

---

#### **06.04.04.I01 Pulizia generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*



---

**06.04.04.I02 Serraggio**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**06.04.04.I03 Sostituzione inverter**

---

**Cadenza:** ogni 3 anni

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Risorse necessarie**

Nr	DESCRIZIONE	unità di misura	Quantità
1			0,00

## Elemento Manutenibile: 06.04.05

### Quadro elettrico

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **06.04.05.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.

#### **06.04.05.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**

#### **06.04.05.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **06.04.05.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

---

**06.04.05.A03 Anomalie dei magnetotermici**

---

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

---

**06.04.05.A04 Anomalie dei relè**

---

Difetti di funzionamento dei relè termici.

---

**06.04.05.A05 Anomalie delle spie di segnalazione**

---

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

**06.04.05.A06 Depositi di materiale**

---

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

---

**06.04.05.A07 Difetti agli interruttori**

---

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

---

**06.04.05.A08 Difetti di taratura**

---

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

---

**06.04.05.A09 Difetti di tenuta serraggi**

---

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

---

**06.04.05.A10 Surriscaldamento**

---

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**06.04.05.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.*

---

**06.04.05.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**

---

---

**06.04.05.I01 Pulizia generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

**06.04.05.I02 Serraggio**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

**06.04.05.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: 06.04.06

### Strutture di sostegno

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

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)**

#### **06.04.06.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.

#### **06.04.06.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**

#### **06.04.06.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

#### **06.04.06.A02 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

---

**06.04.06.A03 Difetti di montaggio**

---

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

---

**06.04.06.A04 Difetti di serraggio**

---

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

---

**06.04.06.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

---

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**06.04.06.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**

---

---

**06.04.06.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.*

---

**06.04.06.I02 Ripristino rivestimenti**

---

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

- Ditte specializzate: *Generico.*

## Elemento Manutenibile: 06.04.07

### Regolatore di carica

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

Il regolatore di carica è un importante componente dell'impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.04.07.A01 Anomalie morsettiere***

Difetti di funzionamento delle morsettiere di serraggio dei cavi di alimentazione.

#### ***06.04.07.A02 Anomalie sensore temperatura***

Difetti di funzionamento del sensore della temperatura.

#### ***06.04.07.A03 Anomalie batteria***

Difetti di funzionamento della batteria del regolatore di carica.

#### ***06.04.07.A04 Carica eccessiva***

La tensione applicata supera il limite della batteria dell'impianto.

#### ***06.04.07.A05 Corti circuiti***

Corti circuiti dovuti all' utilizzo di cavi di sezione non adeguata.

#### ***06.04.07.A06 Difetti spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

#### ***06.04.07.A07 Scarica eccessiva***

Si può verificare quando l'impianto fotovoltaico non riesce a fornire il quantitativo di corrente necessario a mantenere in carica le batterie provocandone il danneggiamento irreversibile.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.07.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo a vista***

Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore. Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie morsettiere.*

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***06.04.07.I01 Sostituzioni***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.



## Elemento Manutenibile: 06.04.08

### Aste di captazione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

Quando l'impianto fotovoltaico altera la sagoma dell'edificio (per cui si vedono i collettori al di sopra della copertura di un edificio) sono richieste modifiche al sistema esistente di protezione dalle scariche atmosferiche. In questo caso bisogna dotare l'impianto fotovoltaico di aste captatrici che hanno, quindi, la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **06.04.08.R01 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione 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 protezione dalle scariche atmosferiche viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione  $V_s$  e varia da materiale a materiale. Per garantire un'adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI EN 12954.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.04.08.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **06.04.08.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti degli ancoraggi e dei serraggi dei bulloni.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.04.08.C01 Controllo degli ancoraggi delle aste**

**Cadenza:** ogni 2 anni

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare che i componenti del sistema delle aste di captazione siano ben agganciati tra di loro, che i bulloni siano serrati e che vi siano gli anelli di collegamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di ancoraggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**06.04.08.C02 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 2 anni

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Verificare che i componenti del sistema delle aste siano in buone condizioni.

- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**06.04.08.I01 Sostituzione delle aste di captazione**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Sostituire le aste danneggiate o deteriorate.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 06.04.09

### Quadri elettrici

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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)**

#### **06.04.09.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**

#### **06.04.09.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **06.04.09.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **06.04.09.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

---

**06.04.09.A04 Anomalie dei magnetotermici**

---

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

---

**06.04.09.A05 Anomalie dei relè**

---

Difetti di funzionamento dei relè termici.

---

**06.04.09.A06 Anomalie della resistenza**

---

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

---

**06.04.09.A07 Anomalie delle spie di segnalazione**

---

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

**06.04.09.A08 Anomalie dei termostati**

---

Difetti di funzionamento dei termostati.

---

**06.04.09.A09 Depositi di materiale**

---

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

---

**06.04.09.A10 Difetti agli interruttori**

---

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**06.04.09.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.*

---

**06.04.09.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.*

---

**06.04.09.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.*

---

### **06.04.09.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**

---

### **06.04.09.I01 Pulizia generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **06.04.09.I02 Serraggio**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **06.04.09.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

---

**Cadenza:** quando occorre

Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **06.04.09.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: 06.04.10

### Dispositivo di generatore

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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***

##### ***06.04.10.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

##### ***06.04.10.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

##### ***06.04.10.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

##### ***06.04.10.A04 Corti circuiti***

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi), ad altro.

##### ***06.04.10.A05 Difetti di funzionamento***

Difetti del dispositivo di generatore dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

##### ***06.04.10.A06 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

##### ***06.04.10.A07 Disconnessione dell'alimentazione***

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

##### ***06.04.10.A08 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***06.04.10.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**

---

**06.04.10.I01 Sostituzioni**

---

**Cadenza: quando occorre**

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.11

### Dispositivo di interfaccia

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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***

#### ***06.04.11.A01 Anomalie della bobina***

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

#### ***06.04.11.A02 Anomalie del circuito magnetico***

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

#### ***06.04.11.A03 Anomalie dell'elettromagnete***

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

#### ***06.04.11.A04 Anomalie della molla***

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

#### ***06.04.11.A05 Anomalie delle viti serrafili***

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

#### ***06.04.11.A06 Difetti dei passacavo***

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

#### ***06.04.11.A07 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.11.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: *Elettricista*.

### **06.04.11.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**

---

### **06.04.11.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Eeguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **06.04.11.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*.

### **06.04.11.I03 Sostituzione bobina**

---

**Cadenza:** *a guasto*

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.12

### Dispositivo generale

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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***

#### ***06.04.12.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### ***06.04.12.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

#### ***06.04.12.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### ***06.04.12.A04 Corto circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### ***06.04.12.A05 Difetti delle connessioni***

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

#### ***06.04.12.A06 Difetti ai dispositivi di manovra***

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.04.12.A07 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### ***06.04.12.A08 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.12.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***

---

### ***06.04.12.I01 Sostituzioni***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.13

### Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

Per i pannelli fotovoltaici qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **06.04.13.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 UNI ISO 9227.

**Livello minimo della prestazione:**

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.04.13.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **06.04.13.A02 Difetti di connessione**

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.04.13.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.*

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di connessione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***06.04.13.I01 Sostituzione conduttori di protezione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 06.04.14

### Scaricatori di sovratensione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.04.14.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### ***06.04.14.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

#### ***06.04.14.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### ***06.04.14.A04 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### ***06.04.14.A05 Difetti varistore***

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

#### ***06.04.14.A06 Difetti spie di segnalazione***

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.14.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***

---

### ***06.04.14.I01 Sostituzioni cartucce***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.15

### Sistema di dispersione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</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.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **06.04.15.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 UNI ISO 9227

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.04.15.A01 Corrosioni**

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.04.15.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.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*



---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***06.04.15.I01 Misura della resistività del terreno***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***06.04.15.I02 Sostituzione dispersori***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.16

# Sistema di equipotenzializzazione

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **06.04.16.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**

#### **06.04.16.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **06.04.16.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **06.04.16.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.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***06.04.16.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.17

### Solar roof

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

Sono delle celle solari incorporate nelle guaine isolanti polimeriche generalmente utilizzate come guaine impermeabilizzanti sulle coperture degli edifici civili ed industriali.

Tali celle solari a film sottile (in silicio amorfo a-Si in tripla giunzione) sono depositate su un substrato flessibile (in acciaio o direttamente sul polimero); tali celle hanno il vantaggio di avere un peso ridotto (meno di 5 Kg per m<sup>2</sup>) ed una facile integrazione.

Inoltre tali celle possono essere abbinare a moduli termici offrendo un triplice vantaggio:

- isolamento termico;
- generazione fotovoltaica;
- generazione del calore.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **06.04.17.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 (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.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **06.04.17.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

#### **06.04.17.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie della cella.

#### **06.04.17.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

#### **06.04.17.A04 Errori di pendenza**

Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

#### **06.04.17.A05 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

---

### **06.04.17.A06 Infiltrazioni**

---

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### **06.04.17.A07 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

### **06.04.17.A08 Scollamenti e sfaldature**

---

Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **06.04.17.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.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **06.04.17.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.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **06.04.17.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.

- Ditte specializzate: *Generico.*

### **06.04.17.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 tenuta;* 2) *Incrostazioni;* 3) *Infiltrazioni;* 4) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**06.04.17.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.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

**06.04.17.I02 Sostituzione celle**

---

**Cadenza:** ogni 25 anni

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 06.04.18

### Muro tenda

<b>Unità Tecnologica: 06.04</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

Il muro tenda è interamente realizzato con moduli vetrati fotovoltaici protetti da tedlar trasparente che consente così il passaggio della luce; inoltre tale soluzione permette di eliminare la cornice metallica sul lato esterno della facciata.

Il tedlar è un film di polivinilfluoruro caratterizzato da eccellenti proprietà chimiche, elettriche e di resistenza meccanica; inoltre il tedlar ha buona capacità di barriera ai raggi UV e di resistenza all'invecchiamento atmosferico è pertanto particolarmente indicato in tutte quelle situazioni che richiedono protezione dallo sporco e dall'attacco chimico (inquinamento atmosferico, smog, ecc.).

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***06.04.18.A01 Alterazione cromatica***

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### ***06.04.18.A02 Distacco tedlar***

Distacco della pellicola protettiva dai moduli fotovoltaici.

#### ***06.04.18.A03 Incrostazioni***

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei moduli fotovoltaici che sono causa di cali di rendimento.

#### ***06.04.18.A04 Rotture***

Rotture dello strato superficiale vetrato dei moduli fotovoltaici.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***06.04.18.C01 Verifica generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Verifica***

Verificare che la pellicola di protezione dei moduli sia saldamente incollata agli stessi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Distacco tedlar*.
- Ditte specializzate: *Serramentista*.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

#### ***06.04.18.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni mese***

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***06.04.18.I02 Ripristino pellicola protettiva***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino dello strato protettivo dei moduli fotovoltaici.

- Ditte specializzate: *Serramentista*.

### ***06.04.18.I03 Sostituzione celle***

---

***Cadenza: ogni 10 anni***

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.



---

**Corpo d'Opera: 07****IMPIANTI DI SICUREZZA**

---

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di tutelare gli utenti e/o il sistema a fronte di eventuali situazioni di pericolo che potrebbero sorgere.

***Unità Tecnologiche:***

---

° 07.01 Impianto di messa a terra

---

° 07.02 Impianto di sicurezza e antincendio

---

## Unità Tecnologica: 07.01

### 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)**

##### **07.01.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:**

- ° 07.01.01 Conduttori di protezione
- ° 07.01.02 Sistema di dispersione
- ° 07.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

# Elemento Manutenibile: 07.01.01

## Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 07.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di messa a terra</b>
----------------------------------

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.01.01.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**

#### **07.01.01.A01 Difetti di connessione**

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **07.01.01.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***

---

### ***07.01.01.I01 Sostituzione conduttori di protezione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 07.01.02

### Sistema di dispersione

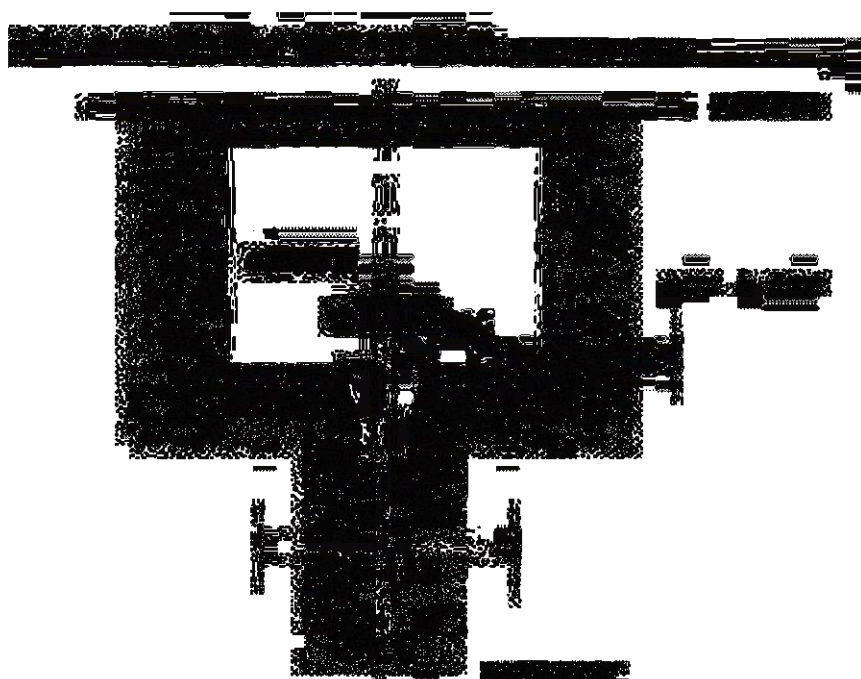
**Unità Tecnologica: 07.01**

**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*

Dispersore



### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.01.02.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 RISCOINTRABILI***

---

### ***07.01.02.A01 Corrosioni***

---

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.01.02.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***

---

### ***07.01.02.I01 Misura della resistività del terreno***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***07.01.02.I02 Sostituzione dispersori***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 07.01.03

# Sistema di equipotenzializzazione

<b>Unità Tecnologica: 07.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di messa a terra</b>
----------------------------------

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.01.03.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**

#### **07.01.03.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **07.01.03.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **07.01.03.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: Eletttricista.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.01.03.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.



## Unità Tecnologica: 07.02

# Impianto di sicurezza e antincendio

L'impianto di sicurezza deve fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche affinché, in caso di possibili incendi, si possano intraprendere adeguate azioni di protezione contro l'incendio oltre ad eventuali altre misure di sicurezza per un tempestivo esodo. Le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema. Generalmente un impianto di rivelazione e allarme è costituito da:

- rivelatori d'incendio;
- centrale di controllo e segnalazione;
- dispositivi di allarme incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio;
- stazione di ricevimento dell'allarme incendio;
- comando del sistema automatico antincendio;
- sistema automatico antincendio;
- dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto;
- stazione di ricevimento dei segnali di guasto;
- apparecchiatura di alimentazione.

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. Per rispondere compiutamente a quanto previsto dalle Linee Guida ANAS (2009) oltre alla realizzazione di sistemi di sicurezza passiva, ad esempio installazione di porte REI, sistemi di rilevazione principi d'incendio, realizzazione di filtri e luoghi calmi, è prevista una adeguata rete antincendio realizzata con idranti UNI 45 ed UNI 70 alimentati dalla centrale antincendio, le cui tubazioni sono previste in acciaio nero, adeguatamente verniciate o interrate in PEAD PN16. Gli idranti, del tipo UNI 45, saranno alloggiati negli appositi vani degli armadietti SOS presenti in galleria, mentre gli idranti UNI 70, per installazione sottosuolo, all'imbocco/sbocco della galleria. Ivi, saranno presenti anche attacchi motopompa di tipo doppio UNI 70. Ogni idrante sarà dotato di lancia con frazionatore, pannello trasparente di sicurezza frangibile, ecc. secondo la vigente normativa. L'impianto idraulico sarà completo di serbatoi di accumulo e gruppo di pressurizzazione a norma UNI 12845, alloggiato in apposito vano tecnico interrato a norma UNI 11292. Per poter soddisfare l'alimentazione agli idranti alle condizioni di progetto (cfr. Linee Guida ANAS) è previsto un sistema di accumulo e pressurizzazione antincendio basato su due vasche di accumulo ed elettropompa e motopompa di pressurizzazione. Le pompe saranno complete di stazione con pressostati di comando, valvolame di sezionamento e ritegno, stazione di misura, ecc. Le massime portate erogabili saranno pari alla somma dei fabbisogni degli idranti più favoriti. Per i dettagli sulla struttura dell'impianto, potenzialità apparecchiature, allacciamenti, strumentazione, si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed alle specifiche degli equipaggiamenti risultanti nel seguito.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 07.02.R01 Resistenza alla vibrazione

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto devono essere idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza compromettere il regolare funzionamento.

**Prestazioni:**

La capacità degli elementi dell'impianto di resistere alle vibrazioni viene verificata con la prova e con le modalità contenute nella norma UNI vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

Alla fine della prova deve verificarsi che le tensioni in uscita siano contenute entro le specifiche dettate dalle norme.

### 07.02.R02 (Attitudine al) controllo della tensione

**Classe di Requisiti:** *Acustici*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

La funzionalità degli elementi dell'impianto di sicurezza e antincendio non deve essere influenzata o modificata dal cambio della

tensione di alimentazione.

**Prestazioni:**

Il provino per il quale si deve misurare il valore di soglia della risposta deve essere installato nella galleria del fumo alla tensione di funzionamento indicata dal produttore del rivelatore.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi imposti dalla normativa di settore.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 07.02.01 Apparecchiatura di alimentazione

---

° 07.02.02 Camera di analisi per condotte

---

° 07.02.03 Cassetta a rottura del vetro

---

° 07.02.04 Cavo termosensibile

---

° 07.02.05 Centrale di controllo e segnalazione

---

° 07.02.06 Contatti magnetici

---

° 07.02.07 Diffusione sonora

---

° 07.02.08 Estintori

---

° 07.02.09 Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

---

° 07.02.10 Gruppi soccorritori

---

° 07.02.11 Idranti a colonna soprasuolo

---

° 07.02.12 Idranti a colonna sottosuolo

---

° 07.02.13 Impianto di spegnimento incendi a sprinkler

---

° 07.02.14 Lampade autoalimentate

---

° 07.02.15 Monitor

---

° 07.02.16 Naspi

---

° 07.02.17 Pannello degli allarmi

---

° 07.02.18 Rivelatori di calore

---

° 07.02.19 Rivelatori di fiamma

---

° 07.02.20 Rivelatori di fumo

---

° 07.02.21 Rivelatori di gas

---

° 07.02.22 Serrande tagliafuoco

---

° 07.02.23 Sirene

---

° 07.02.24 Sistema di aspirazione ASD

---

° 07.02.25 Tubazioni in acciaio zincato

---

° 07.02.26 Unità di controllo

---

## Elemento Manutenibile: 07.02.01

# Apparecchiatura di alimentazione

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

L'apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione e di allarme incendio fornisce la potenza di alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e per i componenti da essa alimentati. L'apparecchiatura di alimentazione può includere diverse sorgenti di potenza (per esempio alimentazione da rete e sorgenti ausiliarie di emergenza).

Un sistema di rivelazione e di segnalazione d'incendio deve avere come minimo 2 sorgenti di alimentazione: la sorgente di alimentazione principale che deve essere progettata per operare utilizzando la rete di alimentazione pubblica o un sistema equivalente e la sorgente di alimentazione di riserva che deve essere costituita da una batteria ricaricabile.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.01.R01 Isolamento elettrico**

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I materiali ed i componenti dell'apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

**Prestazioni:**

L'apparecchiatura di alimentazione deve essere costruita con caratteristiche di sicurezza in conformità alla IEC 950 per la separazione fra i circuiti a bassissima tensione in corrente continua e circuiti a bassa tensione in corrente alternata e per la corretta messa a terra delle parti metalliche.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di isolamento elettrico delle apparecchiature di alimentazione si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 54-4 affinché non si verifichi nessun surriscaldamento. Inoltre deve essere verificato che le prestazioni e la tensione in uscita siano all'interno delle specifiche.

#### **07.02.01.R02 Isolamento elettromagnetico**

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.

**Prestazioni:**

I componenti dell'apparecchiatura devono essere realizzati con materiali tali da non essere danneggiati da eventuali campi elettromagnetici durante il normale funzionamento (esempio trasmettitori radio portatili, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di isolamento elettromagnetico delle apparecchiature di alimentazione si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI 54-4. Il campione deve essere condizionato nel modo seguente:

- gamma di frequenza: da 1 MHz a 1 GHz;
- intensità di campo: 10 V/m;
- modulazione dell'ampiezza sinusoidale: 80% a 1 kHz.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici sia internamente che esternamente.

#### **07.02.01.R03 Resistenza a cali di tensione**

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza: Sicurezza**

I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

**Prestazioni:**

I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione che possono essere causate da inserimenti di carico e dall'intervento di dispositivi di protezione sulla rete di distribuzione di energia.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la resistenza ai cali di tensione si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme. Deve essere usato un generatore di prova che sia in grado di ridurre l'ampiezza della tensione per una o più semionde ai passaggi per lo zero. Il campione deve essere nella condizione di funzionamento e deve essere controllato durante il condizionamento. La tensione di alimentazione deve essere ridotta dal valore nominale della percentuale stabilita per il periodo specificato. Ogni riduzione deve essere applicata dieci volte con un intervallo non minore di 1 s e non maggiore di 1,5 s. Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici sia internamente che esternamente.

**07.02.01.R04 Resistenza alla corrosione****Classe di Requisiti: Di stabilità****Classe di Esigenza: Sicurezza**

I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

I componenti dell'apparecchiatura devono essere realizzati con materiali tali da sopportare gli effetti dell'umidità per lungo tempo nell'ambiente di utilizzo (per esempio, cambiamenti delle proprietà elettriche dovute ad adsorbimento, reazioni chimiche in presenza di umidità, corrosione galvanica, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

Il campione deve essere condizionato come segue:

- temperatura: 40 +/- 2 °C;
- umidità relativa: 93%;
- durata: 21 giorni.

Il campione deve essere portato gradualmente alla temperatura di condizionamento 40 +/- 2% °C, fino al raggiungimento della stabilità di temperatura per prevenire la formazione di condensa sul campione. Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****07.02.01.A01 Perdita dell'alimentazione**

Perdita della sorgente di alimentazione (principale o di riserva).

**07.02.01.A02 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione della batteria ad un valore inferiore a 0,9 volte la tensione nominale della batteria.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****07.02.01.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 7 giorni

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla apparecchiatura di alimentazione. Verificare la funzionalità delle spie luminose del pannello e dei fusibili di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Isolamento elettromagnetico*; 3) *Resistenza alla corrosione*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita dell'alimentazione*; 2) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.01.I01 Registrazione connessioni***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.02

# Camera di analisi per condotte

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

La camera di analisi per condotte viene utilizzata per campionare la corrente d'aria circolante nelle condotte e consente di rilevare la presenza di fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo.

All'interno della camera di analisi possono essere collocati i rivelatori analogici a ionizzazione o rivelatori ottici per il monitoraggio continuo del fumo presente nelle condotte.

Quando il rivelatore accerta una quantità sufficiente di fumo invia un segnale di allarme alla centrale in modo da attuare le misure necessarie per far fronte all'evento come l'arresto della ventilazione, la chiusura delle serrande, ecc in modo da evitare il propagarsi di fumo e gas tossici nei locali.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.02.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le camere di analisi ed i relativi rivelatori devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura dei canali senza perciò compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

Le camere di analisi devono essere realizzate con materiali tali da resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza compromettere il loro regolare funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere a sbalzi di temperatura dei rivelatori viene misurata con una prova specifica. Tale prova consiste nel posizionare il rivelatore (sempre collegato alla centrale di rivelazione) nella galleria del vento sottoponendolo ad un flusso sfavorevole e ad una temperatura di 23 +/- 5 °C. La temperatura viene gradualmente aumentata fino a 50 °C. Dopo che il rivelatore è stato sottoposto alla prova per circa 1 ora si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **07.02.02.A01 Anomalie led luminosi**

Difetti di funzionamento dei led indicatori dei rivelatori.

#### **07.02.02.A02 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

#### **07.02.02.A03 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

#### **07.02.02.A04 Difetti di tenuta**

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.02.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a sbalzi di temperatura.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Anomalie led luminosi.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.02.I01 Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

### **07.02.02.I02 Sostituzione dei rivelatori**

---

**Cadenza:** ogni 10 anni

Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.03

### Cassetta a rottura del vetro

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

La cassetta a rottura del vetro, detta anche avvisatore manuale di incendio, è un dispositivo di allarme per sistemi antincendio che può essere abbinato facilmente ad una centrale. Essa è costituita da una cassetta generalmente in termoplastica chiusa con un vetro protetto da pellicola antinfortunistica.

Lo scopo di un punto di allarme manuale è di consentire a una persona che scopre un incendio di avviare il funzionamento del sistema di segnalazione d'incendio in modo che possano essere adottate le misure appropriate.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.03.R01 Comodità di uso e manovra**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le cassette a rottura del vetro ed i relativi accessori devono presentare caratteristiche di funzionalità e facilità d'uso.

**Prestazioni:**

E' opportuno che le cassette a rottura del vetro siano realizzate e poste in opera in modo da essere facilmente utilizzabili in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire una comodità d'uso e quindi di funzionamento occorre che punti di segnalazione manuale dei sistemi fissi di segnalazione d'incendio siano installati in ciascuna zona in un numero tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 40 m. In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti vanno installati lungo le vie di esodo. I punti di segnalazione manuale vanno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,4 m.

#### **07.02.03.R02 Efficienza**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità dello stato*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

Il punto di allarme manuale deve entrare nella condizione di allarme incendio a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarme incendio.

**Prestazioni:**

Il funzionamento di questa funzione di prova deve:

- simulare la condizione di allarme attivando l'elemento di azionamento senza rompere l'elemento frangibile;
- consentire che il punto di allarme manuale sia ripristinato senza rompere l'elemento frangibile.

**Livello minimo della prestazione:**

Il funzionamento della funzione di prova deve essere possibile solo mediante l'utilizzo di un attrezzo particolare.

#### **07.02.03.R03 Di funzionamento**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

Le cassette a rottura del vetro ed i relativi accessori devono garantire la funzionalità anche in condizioni straordinarie.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti le cassette a rotture del vetro devono essere realizzati con materiali idonei alla loro specifica funzione in modo da evitare malfunzionamenti.



**Livello minimo della prestazione:**

La prove di funzionamento deve soddisfare i seguenti requisiti:

- nella prova condotta secondo il punto 5.2.2.1 della norma UNI EN 54-11 l'elemento frangibile non deve passare alla condizione di allarme e non deve essere emesso nessun segnale di allarme o di guasto, tranne come richiesto nella prova di 5.2.2.1.5 b). Nella prova di 5.2.2.1.5 b) il provino deve essere conforme ai requisiti di 5.4.3;
- per il tipo A - nella prova condotta secondo il punto 5.2.2.2 l'elemento frangibile deve passare alla condizione di allarme e deve essere emesso un segnale di allarme in conformità a 5.1.5. Dopo che il provino è stato ripristinato utilizzando la funzione di ripristino di 4.5, non devono esserci segnali di allarme o di guasto;
- per il tipo B - nella prova condotta secondo il punto 5.2.2.2 l'elemento frangibile deve passare alla condizione di allarme e deve essere emesso un segnale di allarme in conformità a 5.1.5, dopo l'attivazione dell'elemento di azionamento. Dopo che il provino è stato ripristinato utilizzando la funzione di ripristino di 4.5, non devono esserci segnali di allarme o di guasto.

---

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**07.02.03.A01 Difetti di funzionamento**

---

Difetti di funzionamento dei pulsanti per l'attivazione dell'allarme.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**07.02.03.C01 Controllo generale**

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti della cassetta quali il vetro di protezione e il martelletto (ove previsto) per la rottura del vetro siano in buone condizioni. Verificare che le viti siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra*; 2) *Efficienza*; 3) *Di funzionamento*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**07.02.03.I01 Registrazione**

---

*Cadenza: quando occorre*

Registrare le viti di serraggio dopo la rottura del vetro con la sostituzione del vetro danneggiato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**07.02.03.I02 Sostituzione cassette**

---

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire le cassette deteriorate

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.04

### Cavo termosensibile

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Il cavo termosensibile può anche essere definito come rivelatore termico “continuo”, in contrapposizione ai rivelatori termici di tipo “puntuale”. È un sistema di rivelazione incendio, economico e di facile installazione.

È un cavo che va installato così com'è, con opportune staffe di fissaggio e qualche scatola di giunzione. Si tratta pertanto di dispositivi di rivelazione incendio tra i più semplici da posare.

I tempi d'allarme sono rapidi (10 s circa per fiamma diretta) poiché i cavi termosensibili vengono di norma stesi a stretto contatto fisico con i potenziali focolai d'incendio e non vi è la rigida dipendenza dalla convezione dell'aria e dalle variazioni e fluttuazioni di temperatura ambientale.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Cavo termosensibile

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.04.A01 Difetti di ancoraggio***

Difetti di posa in opera del cavo.

#### ***07.02.04.A02 Corrosione***

Fenomeni di corrosione degli elementi di tenuta dei cavi termosensibili.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***07.02.04.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare la perfetta aderenza del cavo termosensibile all'elemento da controllare. Registrare gli elementi di tenuta e di ancoraggio del cavo.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tensione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di ancoraggio;* 2) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***07.02.04.I01 Registrazione***

***Cadenza: quando occorre***

Eseguire la taratura e la registrazione degli elementi di tenuta del cavo.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.05

# Centrale di controllo e segnalazione

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

La centrale di controllo e segnalazione è un elemento dell'impianto di rivelazione e allarme incendio per mezzo del quale i componenti ad essa collegati possono essere alimentati e monitorati. Per tale motivo deve essere dotata di un sistema di alimentazione primaria e secondaria in grado di assicurare un corretto funzionamento per almeno 72 ore in caso di interruzione dell'alimentazione primaria.

Generalmente le funzioni che può svolgere la centrale di controllo e segnalazione sono:

- ricevere i segnali dai rivelatori ad essa collegati;
- determinare se detti segnali corrispondono alla condizione di allarme incendio e se del caso indicare con mezzi ottici e acustici tale condizione di allarme incendio;
- localizzare la zona di pericolo;
- sorvegliare il funzionamento corretto del sistema e segnalare con mezzi ottici e acustici ogni eventuale guasto (per esempio corto circuito, interruzione della linea, guasto nel sistema di alimentazione);
- inoltrare il segnale di allarme incendio ai dispositivi sonori e visivi di allarme incendio oppure, tramite un dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio, al servizio antincendio o ancora tramite un dispositivo di comando dei sistemi automatici antincendio a un impianto di spegnimento automatico.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **07.02.05.R01 Accessibilità segnalazioni**

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Nella centrale di controllo e segnalazione devono essere previsti quattro livelli di accesso per la segnalazione e il controllo.

#### **Prestazioni:**

Tutte le segnalazioni obbligatorie devono essere accessibili con livello di accesso 1 senza alcun intervento manuale (per esempio la necessità di aprire una porta). I comandi manuali con livello di accesso 1 devono essere accessibili senza l'ausilio di procedure speciali.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Livello di accesso 1: utilizzabile dal pubblico o da persone che hanno una responsabilità generale di sorveglianza di sicurezza e che intervengono in caso di un allarme incendio o un avviso di guasto.

Livello di accesso 2: utilizzabile da persone che hanno una specifica responsabilità in materia di sicurezza e che sono istruite e autorizzate ad operare sulla centrale e segnalazione.

Livello di accesso 3: utilizzabile da persone che sono istruite e autorizzate a:

- riconfigurare i dati specifici del sito inseriti nella centrale o da essa controllati (per esempio etichettatura, zonizzazione, organizzazione dell'allarme);
- assicurare che la centrale sia in conformità alle istruzioni ed alle informazioni date dal costruttore.

Livello di accesso 4: utilizzabile da persone che sono istruite e autorizzate dal costruttore, sia a riparare la centrale che a modificare la sua configurazione in modo da cambiare il suo modo originale di funzionamento.

Solo i livelli di accesso 1 e 2 hanno una gerarchia rigorosa. Per esempio, come procedure speciali per l'ingresso al livello di accesso 2 e/o al livello di accesso 3, possono essere utilizzati:

- chiavi meccaniche;
- tastiera e codici;
- carte di accesso.

A titolo di esempio, i mezzi speciali per l'ingresso al livello di accesso 4, possono essere:

- chiavi meccaniche;
- utensili;
- dispositivo di programmazione esterno.

---

### 07.02.05.R02 Efficienza

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

La centrale di controllo e segnalazione deve entrare nella condizione di allarme incendio a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarme incendio.

**Prestazioni:**

La centrale di controllo e segnalazione deve essere in grado di ricevere, elaborare e visualizzare segnali provenienti da tutte le zone in modo che un segnale proveniente da una zona non deve falsare l'elaborazione, la memorizzazione e la segnalazione di segnali provenienti da altre zone.

**Livello minimo della prestazione:**

L'elaborazione dei segnali provenienti dai rivelatori d'incendio in aggiunta a quello richiesto per prendere la decisione di segnalare l'allarme incendio non deve ritardare la segnalazione della condizione di allarme incendio per più di 10 s. Nel caso di attivazione di segnalazione manuale di allarme la centrale deve entrare nella condizione di allarme incendio entro 10 s. La condizione di allarme incendio deve essere indicata senza alcun intervento manuale e viene attuata con: una segnalazione luminosa, una segnalazione visiva delle zone in allarme e un segnale acustico.

La centrale di controllo e segnalazione può essere in grado di ritardare l'azionamento delle uscite verso i dispositivi di allarme incendio e/o ai dispositivi di trasmissione di allarme incendio.

---

### 07.02.05.R03 Isolamento elettromagnetico

---

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.

**Prestazioni:**

I materiali e componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere realizzati con materiali tali da non essere danneggiati da eventuali campi elettromagnetici durante il normale funzionamento (esempio trasmettitori radio portatili, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico della centrale di controllo e segnalazione si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 54/2 ed utilizzando il procedimento di prova descritto nella IEC 801-3. Il campione deve essere condizionato nel modo seguente:

- gamma di frequenza: da 1 MHz a 1 GHz;
- intensità di campo: 10 V/m;
- modulazione dell'ampiezza sinusoidale: 80% a 1 kHz.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

---

### 07.02.05.R04 Isolamento elettrostatico

---

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di isolamento da eventuali scariche elettrostatiche.

**Prestazioni:**

I materiali e componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere tali da non provocare scariche elettrostatiche che potrebbero verificarsi nel caso che persone, cariche elettrostaticamente, tocchino l'apparecchio.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico della centrale di controllo e segnalazione si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 54-2. Il campione deve essere sottoposto a prova in ciascuna delle seguenti condizioni di funzionamento:

- condizione di riposo;
- condizione di allarme incendio, proveniente da una zona;
- condizione di fuori servizio, a seguito di fuori servizio di una zona.

Le prove comprendono:

- scariche elettrostatiche dirette sulle parti della centrale accessibili con livello di accesso 2 all'operatore;
- scariche elettrostatiche indirette su piani di accoppiamento adiacenti.

Il campione deve essere condizionato con:

- tensione di prova: 2 kV, 4 kV e 8 kV per scariche in aria e superfici isolanti; 2 kV, 4 kV e 6 kV per le scariche a contatto su superfici conduttive e piano di accoppiamento;
- polarità: positiva e negativa;
- numero di scariche: 10 per ogni punto preselezionato;
- intervallo tra scariche successive: almeno 1 s.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

### **07.02.05.R05 Resistenza a cali di tensione**

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

**Prestazioni:**

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione che possono essere causate da inserimenti di carico e dall'intervento di dispositivi di protezione sulla rete di distribuzione di energia.

**Livello minimo della prestazione:**

Deve essere usato un generatore di prova che sia in grado di ridurre l'ampiezza della tensione per una o più semionde ai passaggi per lo zero. Il campione deve essere nella condizione di funzionamento e deve essere controllato durante il condizionamento. La tensione di alimentazione deve essere ridotta dal valore nominale della percentuale stabilita per il periodo specificato secondo il seguente prospetto:

riduzione della tensione 50% - durata della riduzione in semiperiodi 20 sec;

riduzione della tensione 100% - durata della riduzione in semiperiodi 10 sec.

Ogni riduzione deve essere applicata dieci volte con un intervallo non minore di 1 s e non maggiore di 1,5 s. Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

### **07.02.05.R06 Resistenza alla vibrazione**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego.

**Prestazioni:**

La capacità della centrale di controllo e segnalazione di resistere alle vibrazioni viene verificata con una prova seguendo le prescrizioni contenute nella norma UNI EN 54/2 e nella norma CEI 68-2-47.

**Livello minimo della prestazione:**

Il campione deve essere sottoposto alla prova di vibrazioni applicando i seguenti carichi:

- gamma di frequenza: da 10 Hz a 150 Hz;
- ampiezza di accelerazione: 0,981 m/s<sup>2</sup> (0,1 g n);
- numero degli assi: 3;

numero di cicli per asse: 1 per ciascuna condizione di funzionamento.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di evidenziare che le tensioni in uscita siano entro le specifiche e deve essere verificata visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

### **07.02.05.R07 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture nelle condizioni prevedibili di impiego.

**Prestazioni:**

La resistenza meccanica della centrale di controllo e segnalazione viene verificata sottoponendo la superficie della stessa a urti tali da simulare quelli prevedibili nelle condizioni di impiego.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare la resistenza meccanica devono essere utilizzate il procedimento e l'apparecchiatura di prova descritti nella norma tecnica. Gli urti devono essere diretti su tutte le superfici del campione che sono accessibili con livelli di accesso 1 senza particolari utensili. Devono essere inferti tre colpi con una energia d'urto pari a  $0,5 \pm 0,04$  J per ogni punto della superficie che è considerato suscettibile di provocare danneggiamenti o malfunzionamenti del campione. Durante il condizionamento, il campione deve essere controllato al fine di evidenziare che le tensioni in uscita siano entro le specifiche verificando che i risultati dei tre colpi non influenzino le serie successive. Dopo il periodo di riassetto deve essere verificata visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***07.02.05.A01 Difetti del pannello di segnalazione***

---

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

### ***07.02.05.A02 Difetti di tenuta morsetti***

---

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### ***07.02.05.A03 Perdita di carica della batteria***

---

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

### ***07.02.05.A04 Perdite di tensione***

---

Riduzione della tensione di alimentazione.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.05.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza: ogni 7 giorni***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità segnalazioni*; 2) *Efficienza*; 3) *Isolamento elettromagnetico*; 4) *Isolamento elettrostatico*; 5) *Resistenza a cali di tensione*; 6) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del pannello di segnalazione*; 2) *Perdita di carica della batteria*; 3) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.05.I01 Registrazione connessioni***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***07.02.05.I02 Sostituzione batteria***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre preferibilmente ogni 6 mesi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*



## Elemento Manutenibile: 07.02.06

### Contatti magnetici

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

I contatti magnetici sono composti da due scatoline, una provvista di interruttore e una da un piccolo magnete. Di questi contatti ne esistono di due tipi, quelli che si "aprono" avvicinando il magnete e quelli che invece si "chiudono".

La scatola provvista dell'interruttore verrà applicata sullo stipite della porta o della finestra, e collegata agli altri interruttori con due sottili fili isolati in plastica. La scatola del magnete dovrà trovarsi in corrispondenza dell'interruttore quando la porta o la finestra risulterà chiusa.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.06.R01 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I contatti magnetici devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Prestazioni:**

I componenti dei contatti magnetici devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'adeguata protezione contro la corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori minimi riportati dalla normativa di settore.

#### **07.02.06.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

I contatti magnetici devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

Per garantire un buon livello di isolamento da sbalzi della temperatura i contatti magnetici devono essere sigillati in azoto secco.

**Livello minimo della prestazione:**

I contatti magnetici non devono generare falsi allarmi se operanti nell'intervallo di temperatura e umidità indicato dai produttori.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **07.02.06.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installati i rivelatori.

#### **07.02.06.A02 Difetti del magnete**

Difetti di funzionamento del magnete dovuti ad accumuli di materiale (polvere, sporco, ecc.) sullo stesso.

---

**07.02.06.A03 Difetti di posizionamento**

---

Anomalie di aggancio del magnete sull'interruttore dovuti al non allineamento dei dispositivi.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**07.02.06.C01 Controllo dispositivi**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione dei contatti magnetici sulle porte e/o sulle finestre e che non ci siano fenomeni di corrosione. Verificare che il magnete coincida perfettamente sull'interruttore.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di posizionamento;* 2) *Difetti del magnete;* 3) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**07.02.06.I01 Registrazione dispositivi**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Eeguire una prova per verificare l'allineamento del magnete sull'interruttore ed eventualmente eseguire una registrazione di detti dispositivi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**07.02.06.I02 Sostituzione magneti**

---

**Cadenza:** ogni 10 anni

Sostituire i contatti magnetici ed i relativi interruttori quando usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.07

### Diffusione sonora

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Per la diffusione dei segnali di allarme occorrono dei dispositivi in grado di diffonderli negli ambienti sorvegliati. Le apparecchiature di allarme acustico comprendono sirene per esterno, sirene per interno, sirene supplementari ed avvisatori acustici, di servizio e di controllo.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.07.R01 Comodità d'uso e manovra**

**Classe di Requisiti:** Di funzionamento

**Classe di Esigenza:** Gestione

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere percettibili in ogni punto dell'ambiente sorvegliato.

**Prestazioni:**

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da non essere manomessi o asportati.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori indicati dalla norma CEI 79-2 ed in particolare:

- sirene per esterno: frequenza fondamentale non eccedente 1800 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 100 dB(A) misurato a 3 m;
- sirene per interno: frequenza fondamentale non eccedente 3600 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 90 dB(A) misurato a 3 m;
- avvisatori acustici di servizio e di controllo: frequenza fondamentale non eccedente 3600 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 70 dB(A) misurato a 3 m.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **07.02.07.A01 Difetti di tenuta morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### **07.02.07.A02 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### **07.02.07.A03 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **07.02.07.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 3 mesi

---

**Tipologia: Ispezione a vista**

Controllare l'efficienza dei dispositivi di diffusione sonora contro l'apertura e l'asportazione. Verificare l'efficienza dello stato di carica della batteria di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità d'uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta morsetti;* 2) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**07.02.07.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eeguire la pulizia degli altoparlanti e verificare la tenuta delle connessioni. Verificare che l'ambiente nel quale sono installati gli altoparlanti siano privi di umidità.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**07.02.07.I02 Sostituzione**

---

**Cadenza:** ogni 10 anni

Sostituire gli altoparlanti quando non rispondenti alla loro originaria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.08

### Estintori

Unità Tecnologica: 07.02

Impianto di sicurezza e antincendio

Si utilizzano per fuochi di classe A e B (ma possono essere caricati anche per incendi di classe C e/o D); non devono essere utilizzati su apparecchiature elettriche sotto tensione. L'estinguente può essere tenuto in pressione costante con un gas compresso, oppure essere messo in pressione al momento dell'uso con una cartuccia di CO<sub>2</sub>.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 07.02.08.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.

**Prestazioni:**

Per garantire un livello minimo di prestazione occorre che le cariche nominali (scelte in funzione del tipo di agente estinguente) degli estintori carrellati non siano inferiori a quelle definite dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Le cariche nominali che devono assicurare gli estintori carrellati sono le seguenti:

- per estintori a schiuma una carica di 50-100-150 litri;
- per estintori a polvere chimica una carica di 30-50-100-150 Kg;
- per estintori ad anidride carbonica una carica di 18-27-54 Kg;
- per estintori ad idrocarburi alogenati una carica di 30-50 Kg.

#### 07.02.08.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli estintori indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta degli estintori deve essere sempre garantito. La scala dell'indicatore di pressione deve avere:

- una zona di zero (per l'indicazione di pressione nulla) con una lancetta di indicazione;
- una zona di colore verde (zona operativa), corrispondente alle pressioni comprese tra le temperature di utilizzazione. Le zone ai due lati di quella verde devono essere di colore rosso.

**Livello minimo della prestazione:**

L'indicatore di pressione deve funzionare nell'intervallo di tolleranza di errore consentito. I materiali costruttivi dell'indicatore di pressione devono essere compatibili con le sostanze contenute (mezzo estinguente e gas ausiliario). Le prove per accertare il controllo della tenuta degli estintori devono essere eseguite a temperatura di 20 +/- 5 °C. Le pressioni rilevate devono essere arrotondate al più prossimo intero o mezzo bar. Gli errori di lettura tollerati sono:

- massimo +1 bar in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più bassa;
- +/- 6% in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più alta;
- il valore P (+20 °C) deve essere indicato sulla scala ed il relativo errore massimo tollerato è + 0,5 bar.

#### 07.02.08.R03 Comodità di uso e manovra

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

Per garantire una comodità d'uso e quindi di funzionamento occorre che:

- l'emissione iniziale del mezzo estinguente non deve dipendere dalla ripetizione di una data manovra sullo stesso dispositivo;
- il meccanismo di azionamento deve essere dotato di una sicura, per prevenire funzionamenti intempestivi, che deve essere attivata con un'operazione distinta da quella compiuta per l'azionamento;
- l'elemento di sicurezza deve essere sigillato (da filo metallico con piombino). La sicura deve essere costruita in modo che nessuna azione manuale volontaria può provocare la scarica senza sblocco della sicura stessa, non deformi né rompa alcuna parte del meccanismo in modo tale da impedire la successiva scarica dell'estintore;
- tutti gli estintori con massa di agente estinguente maggiore di 3 kg, o un volume di agente estinguente maggiore di 3 l, devono essere dotati di un tubo flessibile di scarica. La lunghezza del tronco flessibile del tubo non deve essere minore di 400 mm. Gli estintori devono essere dotati di una valvola di intercettazione, atta all'interruzione temporanea della scarica del mezzo estinguente. La valvola deve essere sufficientemente resistente a perdite dopo la cessazione della scarica.

**Livello minimo della prestazione:**

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.

---

### **07.02.08.R04 Efficienza**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

**Prestazioni:**

Gli estintori di incendio portatili devono essere atti al funzionamento a temperature comprese fra -20 °C e +60 °C.

**Livello minimo della prestazione:**

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. Gli estintori devono soddisfare i seguenti requisiti:

- la scarica deve iniziare entro 10 s dall'apertura della valvola di intercettazione;
- la durata della scarica non deve essere minore del valore specificato dal costruttore;
- non più del 15% della carica iniziale di polvere BC o del 10% di quella degli altri agenti estinguenti deve rimanere nell'estintore dopo scarica ininterrotta, compreso tutto il gas ausiliario.

---

### **07.02.08.R05 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Per accertare la resistenza alla corrosione degli estintori si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

**Livello minimo della prestazione:**

Un estintore campione completo viene sottoposto per un periodo di 480 h alla prova di nebbia salina seguendo le modalità indicate dalla norma ISO 9227.

Al termine della prova devono essere soddisfatti i requisiti seguenti:

- il funzionamento meccanico di tutti gli organi deve risultare inalterato;
- la forza e/o l'energia di azionamento deve essere conforme a quanto prescritto dalla normativa;
- la durata di funzionamento deve essere conforme a quanto prescritto dalla normativa;
- l'eventuale indicatore di pressione deve mantenersi funzionante;
- non deve esservi alcuna corrosione del metallo dell'estintore.

Al termine della prova i campioni devono essere lavati accuratamente per asportarne i depositi di sale.

---

### **07.02.08.R06 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

La prova per accertare la resistenza meccanica, deve essere eseguita su quattro estintori carichi e con tutti i relativi accessori (che normalmente sono sottoposti a pressione durante il funzionamento).

L'estintore è considerato idoneo qualora, nel corso della prova d'urto, non si manifesti alcun indizio di scoppio, rottura o proiezione di componenti ed in ogni caso anche quando si verificano accettabili perdite non pericolose.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La prova (effettuata su 4 estintori almeno) deve essere eseguita come segue: un martello cilindrico di acciaio del peso di 4 kg e del diametro di 75 mm, a facce piane, deve essere fatto cadere da un'altezza (minimo di 150 mm) pari a  $H = M/20$  (metri) dove M è la massa totale, espressa in chilogrammi, dell'intero estintore in funzionamento. L'estintore deve essere appoggiato su una superficie rigida e piana e deve essere caricato:

- verticalmente, nella sua posizione normale;
- orizzontalmente, con il dispositivo di chiusura rivolto verso la superficie di appoggio.

In ciascuna delle suddette posizioni, il dispositivo di chiusura deve essere direttamente caricato dal martello lasciato cadere dall'altezza H e nel punto di impatto stabilito dall'autorità incaricata ad effettuare la prova.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***07.02.08.A01 Difetti alle valvole di sicurezza***

---

Difetti di funzionamento delle valvole di sicurezza.

### ***07.02.08.A02 Perdita di carico***

---

Perdita di carico dell'agente estinguente nel caso specifico della polvere estinguente.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.08.C01 Controllo carica***

---

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo a vista

Verifica che l'indicatore di pressione sia all'interno del campo verde.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di carico*.
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari*.

### ***07.02.08.C02 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli estintori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra*; 2) *Efficienza*.
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari*.

### ***07.02.08.C03 Controllo tenuta valvole***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Registrazione

---

Controllare che i dispositivi di sicurezza siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alle valvole di sicurezza.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.08.I01 Ricarica dell'agente estinguente***

---

***Cadenza: ogni 18 mesi***

Ricaricare l'estintore e montarlo in perfetto stato di efficienza.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*

### ***07.02.08.I02 Revisione dell'estintore***

---

***Cadenza: ogni 18 mesi***

Revisione dell'estintore secondo le scadenze massime indicate dalla norma e secondo il tipo di agente estinguente utilizzato.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*



## Elemento Manutenibile: 07.02.09

# Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Gli evacuatori di fumo e di calore sono delle apparecchiature in grado di garantire, in caso di incendio, la evacuazione di fumi e gas caldi secondo lo schema di funzionamento.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.09.R01 Efficienza**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli evacuatori di fumo e calore devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

**Prestazioni:**

Gli evacuatori di fumo e di calore devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

La sicurezza di funzionamento viene determinata mediante un azionamento di 50 volte del dispositivo di apertura manuale e con una forza pari a quella indicata dal costruttore dell'apparecchio. Nel caso che gli EFC siano utilizzati anche per scopi di ventilazione la prova di funzionamento deve essere effettuata dopo 10000 cicli di apertura in posizione di ventilazione.

#### **07.02.09.R02 Reazione al fuoco**

**Classe di Requisiti:** *Protezione antincendio*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli evacuatori di fumo e di calore devono assumere un comportamento al fuoco tale che non subiscano trasformazioni chimico fisiche tali da comprometterne la funzionalità.

**Prestazioni:**

Gli evacuatori di fumo e di calore devono essere di materiale non combustibile avente caratteristiche fisiche e chimiche tali da poterne assicurare l'integrità in maniera affidabile.

**Livello minimo della prestazione:**

La reazione al fuoco dei materiali costituenti gli EFC deve essere verificata in base alla norma UNI 8457 e UNI 9177.

#### **07.02.09.R03 Resistenza al calore**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli evacuatori di fumo e di calore devono essere realizzati con materiali tali da avere un adeguato grado di resistenza se sottoposti a sbalzi di temperatura con successivo propagarsi di calore.

**Prestazioni:**

Gli evacuatori di fumo e di calore devono essere di materiale avente caratteristiche fisiche e chimiche tali da poterne assicurare l'integrità in maniera affidabile se sottoposto a sbalzi temperatura che provocano un aumento della stessa.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza al calore dei materiali costituenti gli EFC deve essere verificata in base prova descritta nella norma UNI 9494 ed eseguita su almeno due campioni. La prova risulta valida se alla fine gli EFC possono essere manualmente aperti, chiusi e richiusi

senza difficoltà. Alla fine della prova deve essere rilasciato il certificato di prova con tutte le indicazioni seguite per la esecuzione della prova stessa.

---

### ***07.02.09.R04 Resistenza meccanica***

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli evacuatori di fumo e calore devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli evacuatori di fumo e di calore devono resistere alle sollecitazioni equivalenti per edifici con altezza maggiore di 20 metri sia in posizione chiusa sia in posizione aperta.

**Livello minimo della prestazione:**

Si verifica la capacità degli EFC di aprirsi e raggiungere entro 30 secondi la posizione di fine corsa utilizzando il proprio dispositivo di apertura che viene sottoposto durante la prova ad un carico di 500 N/m<sup>2</sup> e con una spinta del vento di 15 m/s nella direzione opposta a quella di apertura dell'EFC. L'EFC al termine della prova deve potersi chiudere manualmente senza impedimenti di sorta.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***07.02.09.A01 Deposito superficiale***

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

---

### ***07.02.09.A02 Difetti ai dispositivi termici***

Difetti di funzionamento dei dispositivi termici di apertura dovuti ad errori di taratura.

---

### ***07.02.09.A03 Difetti ai meccanismi di leveraggio***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di apertura.

---

### ***07.02.09.A04 Difetti di ancoraggio***

Difetti nell'installazione ed ancoraggio degli evacuatori di fumo e di calore alla copertura con conseguente rischio di crollo delle parti.

---

### ***07.02.09.A05 Penetrazione e ristagni d'acqua***

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità degli elementi di raccordo con la copertura.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.09.C01 Controllo generale***

**Cadenza:** *ogni 12 mesi*

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli evacuatori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.

- Requisiti da verificare: *1) Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deposito superficiale; 2) Difetti ai meccanismi di leveraggio; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Penetrazione e ristagni d'acqua.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.09.I01 Lubrificazione***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

Effettuare la lubrificazione di tutti i meccanismi quali perni, pistoni e leveraggi.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.10

### Gruppi soccorritori

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

I gruppi soccorritori di emergenza sono dispositivi che garantiscono la continuità di funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche in caso di mancanza e/o interruzione di energia elettrica. Possono essere realizzati con o senza batteria di alimentazione e possono essere installati a parete e ad incasso.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.10.A01 Anomalie batterie***

Difetti di funzionamento delle batterie ausiliare.

#### ***07.02.10.A02 Corti circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### ***07.02.10.A03 Difetti display***

Difetti del sistema di segnalazione dovuti a difetti delle spie luminose.

#### ***07.02.10.A04 Difetti di tenuta morsetti***

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### ***07.02.10.A05 Perdita di carica della batteria***

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

#### ***07.02.10.A06 Sovraccarico***

Livello di assorbimento superiore a quello consentito.

#### ***07.02.10.A07 Sovratemperatura***

Eccessivi valori della temperatura per cui si verificano malfunzionamenti.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***07.02.10.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare le connessioni dei vari elementi collegati ai gruppi soccorritori. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti display*; 2) *Perdita di carica della batteria*.

- 
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.10.I01 Registrazione connessioni***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***07.02.10.I02 Sostituzione batteria***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre preferibilmente ogni 6 mesi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.11

# Idranti a colonna soprasuolo

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

L'idrante è uno strumento adatto allo spegnimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua. Gli idranti a colonna soprasuolo sono costituiti da un dispositivo collegato ad una rete idrica di alimentazione; questo dispositivo generalmente a colonna è dotato di uno o più attacchi per l'aggancio delle tubazioni. Gli idranti a colonna sono classificati, secondo i tipi costruttivi e l'uso: con attacco a lato o con attacco assiale.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.11.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli idranti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità all'appendice A della UNI EN 1074-1 utilizzando i valori PEA del prospetto 2, non devono presentare perdite visibili all'esterno della valvola.

Gli otturatori quando sottoposte a prova in conformità all'appendice B della UNI EN 1074-1 utilizzando il valore di pressione pari a  $1,1 \times PFA$  del prospetto 2, non devono presentare perdite visibili all'esterno della valvola.

**Livello minimo della prestazione:**

L'idrante deve essere sottoposto ad una pressione di 21 bar con l'otturatore della valvola chiuso. L'idrante non deve presentare perdite per almeno 3 minuti.

#### **07.02.11.R02 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Durabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Durabilità

Gli idranti 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 degli idranti devono essere conformi alle normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Il dimensionamento della colonna idrante in ghisa deve essere tale da garantire i valori idraulici richiesti dalla normativa con idonei spessori non inferiori a quelli prescritti dalla norma UNI EN 14384.

#### **07.02.11.R03 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli idranti e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova alla resistenza meccanica deve essere effettuata sull'idrante completamente assemblato (completo di tutti gli elementi quali valvole, otturatori, guarnizioni). Con l'otturatore della valvola completamente aperto sottoporre l'idrante ad una pressione idraulica di 24 bar: il corpo dell'idrante deve resistere per almeno tre minuti. L'idrante che abbia superato la prova di tenuta non deve inoltre presentare alcun segno di difetto.

### **07.02.11.R04 Funzionalità d'uso**

**Classe di Requisiti:** *Di funzionamento*

**Classe di Esigenza:** *Gestione*

Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di sforzi derivanti dall'uso e/o dalla manovra.

**Prestazioni:**

Quando sottoposta a prova secondo l'appendice C della EN 1074-6, la coppia richiesta per ottenere la tenuta dell'idrante deve corrispondere al valore appropriato indicato nel prospetto 3.

Sono specificati tre intervalli di coppia:

- Intervallo 1 e intervallo 2: diametro del volantino = 500 mm o lunghezza della leva = 500 mm;
- Intervallo 3: diametro del volantino > 500 mm o lunghezza della leva > 500 mm.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova alla resistenza meccanica deve essere effettuata sull'idrante completamente assemblato. L'idrante che abbia superato la prova di tenuta non deve inoltre presentare alcun segno di difetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **07.02.11.A01 Difetti attacchi**

Difetti degli attacchi per errata flangiatura o per rottura della stessa con conseguenti perdite di fluido.

### **07.02.11.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli idranti e dei suoi componenti con perdite del fluido.

### **07.02.11.A03 Difetti dispositivi di manovra**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di manovra dovuti a degradazione delle guarnizioni toroidali o ai premistoppa a baderna.

### **07.02.11.A04 Rottura tappi**

Rottura o deterioramento dei tappi di chiusura dell'idrante.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **07.02.11.C01 Controllo generale idranti**

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Controllare lo stato generale degli idranti verificando l'integrità delle flange, che i tappi siano ben serrati, che i dispositivi di manovra siano facilmente utilizzabili. Verificare lo stato delle guarnizioni di tenuta e della verniciatura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Funzionalità d'uso*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti attacchi*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Difetti dispositivi di manovra*; 4) *Rottura tappi*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.11.I01 Prova della tenuta***

---

***Cadenza: ogni 2 mesi***

Verificare la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### ***07.02.11.I02 Verifica stato di protezione***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Verificare lo stato di conservazione della vernice di protezione dell'idrante.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.



## Elemento Manutenibile: 07.02.12

### Idranti a colonna sottosuolo

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

L'idrante è uno strumento adatto allo spegnimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua. Gli idranti a colonna sottosuolo sono costituiti da un dispositivo collegato ad una rete idrica di alimentazione; questo dispositivo è dotato di uno o più attacchi per l'aggancio delle tubazioni posizionati in un chiusino posizionato a livello del pavimento. Gli idranti a colonna sono classificati, secondo i tipi costruttivi e l'uso:

- tipo A con attacco di uscita ad innesto rapido a baionetta;
- tipo B con attacco di uscita filettato UNI 810.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 07.02.12.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli idranti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio. Il sistema di tenuta delle valvole in caso di rotture accidentali deve garantire che la valvola si chiuda immediatamente evitando fuoriuscite di acqua. I materiali e le dimensioni da utilizzare devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 14339.

**Livello minimo della prestazione:**

L'idrante deve essere sottoposto ad una pressione di 21 bar con l'otturatore della valvola chiuso. L'idrante non deve presentare perdite per almeno 3 minuti.

#### 07.02.12.R02 Resistenza alla corrosione

**Classe di Requisiti:** Durabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Durabilità

Gli idranti 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 degli idranti devono essere conformi alle normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Il dimensionamento della colonna idrante in ghisa deve essere tale da garantire i valori idraulici richiesti dalla normativa con idonei spessori non inferiori a mm 9.

#### 07.02.12.R03 Resistenza meccanica

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli idranti e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova a resistenza deve essere effettuata sull'idrante completamente assemblato (completo di tutti gli elementi quali valvole, otturatori, guarnizioni). Con l'otturatore della valvola completamente aperto sottoporre l'idrante ad una pressione idraulica di 24 bar: il corpo dell'idrante deve resistere per almeno tre minuti.

***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***07.02.12.A01 Difetti attacchi***

---

Difetti degli attacchi per errata flangiatura o per rottura della stessa con conseguenti perdite di fluido.

***07.02.12.A02 Difetti dei chiusini***

---

Difetti di funzionamento dei chiusini di chiusura degli idranti dovuti ad intasamenti o depositi di varia natura.

***07.02.12.A03 Difetti dispositivi di manovra***

---

Difetti di funzionamento dei dispositivi di manovra dovuti a degradazione delle guarnizioni toroidali o ai premistoppa a baderna.

***07.02.12.A04 Difetti di tenuta***

---

Difetti di tenuta degli idranti e dei suoi componenti con perdite del fluido.

***07.02.12.A05 Rottura tappi***

---

Rottura o deterioramento dei tappi di chiusura dell'idrante.

***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***07.02.12.C01 Controllo chiusini***

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Effettuare un controllo dei meccanismi di apertura dei chiusini.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei chiusini.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

***07.02.12.C02 Controllo generale idranti***

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Controllare lo stato generale degli idranti verificando l'integrità delle flange, che i tappi siano ben serrati, che i dispositivi di manovra siano facilmente utilizzabili. Verificare lo stato delle guarnizioni di tenuta e della verniciatura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti attacchi;* 2) *Difetti dispositivi di manovra;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Rottura tappi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

---

**07.02.12.I01 Prova della tenuta**

---

**Cadenza:** ogni 2 mesi

Verificare la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

**07.02.12.I02 Pulizia dei chiusini**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia dei chiusini per eliminare incrostazioni o depositi che possano compromettere la funzionalità dei meccanismi di apertura e chiusura.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

**07.02.12.I03 Verifica strato di protezione**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Verificare lo stato di conservazione della vernice di protezione dell'idrante.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.13

# Impianto di spegnimento incendi a sprinkler

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Impianto automatico di estinzione a pioggia detti anche "a sprinkler" sono costituiti da:

- erogatori installati al soffitto chiusi da un elemento termosensibile ed eventuali erogatori supplementari;
- una rete di tubazioni;
- una stazione di controllo e allarme per ogni sezione dell'impianto; le campane idrauliche di allarme sono collegate alle stazioni di controllo e allarme;
- una o più alimentazioni idriche.

Gli impianti possono essere:

- a umido;
- a secco;
- alternativi;
- a preallarme.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 07.02.13.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Gli erogatori (essendo progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua ) devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

**Prestazioni:**

Le prestazioni degli erogatori e quindi la portata degli stessi 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 prova per accertare il valore della portata degli erogatori viene effettuata per confrontare i valori ottenuti con quelli minimi prescritti dalla normativa.

### 07.02.13.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli erogatori (progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua ) dell'impianto antincendio devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

Le prove per determinare la tenuta a determinate pressioni degli erogatori viene eseguita secondo la seguente modalità:

- si caricano gli erogatori con una pressione idrica crescente da 0 a 3 MPa in circa 30 secondi; quindi la massima pressione (3MPa) viene mantenuta per 3 minuti;
- subito dopo la pressione viene riportata a 0 MPa e viene incrementata di circa 0,05 MPa e tale valore viene mantenuto per 15 secondi;
- la pressione viene incrementata da 0,05 MPa a 1 MPa in un tempo di circa 10 secondi e tale valore viene mantenuto per 15

secondi.

Al termine della prova si deve verificare l'assenza di perdite dall'erogatore.

---

### ***07.02.13.R03 Resistenza alle temperature***

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli erogatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse poiché basano il loro funzionamento e sono progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua.

**Prestazioni:**

Poiché basano il loro funzionamento e sono progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua gli erogatori devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la capacità di resistenza alle temperature degli erogatori viene eseguita nel modo seguente: l'erogatore viene riscaldato per 15 minuti in un forno alla temperatura di 800 °C; successivamente viene estratto dal forno ed immerso in un liquido alla temperatura di circa 20 °C. L'erogatore al termine della prova non deve mostrare né deformazioni né rotture.

---

### ***07.02.13.R04 Resistenza meccanica***

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli erogatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli erogatori 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:**

Per verificare la resistenza meccanica degli erogatori si sottopongono gli stessi alla prova detta del colpo d'ariete. Si effettua lo spurgo dell'aria dall'erogatore e successivamente si sottopongono gli erogatori a 3000 cicli di pressione da 0,4 a 2,5 MPa registrando le variazioni di pressioni. Al termine delle operazioni gli erogatori non devono presentare perdite d'acqua o qualsiasi danno e devono entrare in funzione ad una pressione di 0,035 MPa.

---

### ***07.02.13.R05 Stabilità chimico reattiva***

---

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Le tubazioni devono essere realizzate con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica.

**Livello minimo della prestazione:**

La composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni deve essere tale da non generare fenomeni di instabilità; tale composizione può essere verificata con le modalità indicate dalla normativa di settore.

---

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

---

### ***07.02.13.A01 Corrosione delle tubazioni di adduzione***

---

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***07.02.13.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posa in opera o a sconnessioni delle giunzioni.

### **07.02.13.A03 Difetti di funzionamento delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### **07.02.13.A04 Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **07.02.13.C01 Controllo generale erogatori**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare che gli erogatori siano installati correttamente nel rispetto delle prescrizioni richieste dal tipo di ugelli e nel rispetto degli interessi forniti dal produttore. Verificare lo stato degli ugelli e dei relativi orifizi di scarica.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) ; 4) *Resistenza meccanica*; 5) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle tubazioni di adduzione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Difetti di funzionamento delle valvole*.
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari*.

### **07.02.13.C02 Controllo generale gruppo di pressurizzazione**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare lo stato generale del gruppo e controllare il livello dell'olio nel motore delle motopompe, del livello del carburante e dello stato di carica della batteria di avviamento.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

### **07.02.13.C03 Controllo manovrabilità della valvole**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo

Effettuare la manovra di tutti gli organi di intercettazione controllando che siano ben funzionanti e che non si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Difetti di funzionamento delle valvole*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

### **07.02.13.C04 Controllo pressioni di esercizio**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Effettuare un rilievo delle pressioni d'esercizio delle pompe.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Difetti di funzionamento delle valvole*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

### **07.02.13.C05 Controllo serbatoi**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Controllare l'integrità dei serbatoi di accumulo e verificare il livello e le condizioni dell'acqua. Verificare che gli indicatori di livello e tutti gli accessori siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle tubazioni di adduzione*; 2) *Difetti di funzionamento delle valvole*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

### **07.02.13.C06 Controllo tenuta serbatoi**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle tenute, delle guarnizioni del passo d'uomo e delle altre aperture.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

### **07.02.13.C07 Controllo tenuta valvole**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** *Registrazione*

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento delle valvole*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

### **07.02.13.I01 Revisione erogatori**

---

**Cadenza:** ogni mese

Effettuare la revisione degli erogatori e provvedere alla loro ricarica.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

### **07.02.13.I02 Sostituzione batteria**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Effettuare il cambio del liquido della batteria o, se necessario, l'intera batteria di avviamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

---

### **07.02.13.I03 Sostituzione olio**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Effettuare il cambio dell'olio del motore del gruppo di pressurizzazione.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.14

# Lampade autoalimentate

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

In caso di mancanza di energia elettrica le lampade autoalimentate devono attivarsi in modo da garantire un adeguato livello di illuminamento e tale da guidare gli utenti all'esterno dei locali dove installate.

Le lampade autoalimentate di emergenza (definite anche lampade di illuminazione di sicurezza) sono realizzate con batteria incorporata.

Possono essere realizzate con o senza pittogrammi di indicazione di via di fuga.

### ***REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)***

#### ***07.02.14.R01 Efficienza***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le lampade di emergenza devono garantire un funzionamento immediato in caso di mancanza energia elettrica di alimentazione.

**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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***07.02.14.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

#### ***07.02.14.A02 Anomalie spie di segnalazione***

Difetti delle spie di segnalazione del funzionamento delle lampade.

#### ***07.02.14.A03 Avarie***

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### ***07.02.14.A04 Difetti batteria***

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

#### ***07.02.14.A05 Mancanza pittogrammi***

Difficoltà di lettura dei pittogrammi a coredo delle lampade di emergenza.



---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.14.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade. Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **07.02.14.C02 Verifica batterie**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Controllare lo stato delle batterie verificando il corretto caricamento delle stesse.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti batteria.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **07.02.14.C03 Controllo pittogrammi**

---

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare il corretto posizionamento dei pittogrammi e che gli stessi siano facilmente leggibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza pittogrammi.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.14.I01 Ripristino pittogrammi**

---

**Cadenza:** quando occorre

Ripristinare i pittogrammi deteriorati e/o danneggiati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **07.02.14.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.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.15

### Monitor

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

I monitor sono dei dispositivi (a colori o in bianco e nero) che consentono la visione delle riprese effettuate per la video sorveglianza ed il controllo.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.15.R01 Isolamento elettrico**

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I monitor ed i relativi dispositivi devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.

**Prestazioni:**

I monitor ed i relativi dispositivi devono essere realizzati con materiali e componenti capaci di non generare scariche elettriche così come indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi di protezione elettrica dipendono dalle ditte produttrici e devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **07.02.15.A01 Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione del sistema di ripresa ottico (difetti di taratura, di messa a fuoco).

#### **07.02.15.A02 Difetti di tenuta morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### **07.02.15.A03 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **07.02.15.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Controllare la funzionalità degli apparecchi di ripresa ottici quali telecamere e monitor. Verificare il corretto serraggio delle connessioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*

- 
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*; 2) *Difetti di tenuta morsetti*.
  - Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

---

### ***07.02.15.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni settimana***

Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzando un panno morbido imbevuto di alcool.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.15.I02 Sostituzione***

---

***Cadenza: ogni 7 anni***

Eeguire la sostituzione dei monitor quando usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.16

### Naspi

Unità Tecnologica: 07.02

Impianto di sicurezza e antincendio

Il naspo è un'apparecchiatura antincendio composta da una bobina con alimentazione idrica assiale, una valvola (manuale o automatica) d'intercettazione adiacente la bobina, una tubazione semirigida, una lancia erogatrice (elemento fissato all'estremità della tubazione che permette di regolare e di dirigere il getto d'acqua).

Il naspo può essere del tipo manuale o del tipo automatico.

I naspi possono essere del tipo fisso (un naspo che può ruotare solo su un piano con una guida di scorrimento per la tubazione adiacente la bobina) o del tipo orientabile (un naspo che può ruotare e orientarsi su più piani e montato su un braccio snodabile o con alimentazione con giunto orientabile o con portello cernierato).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 07.02.16.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I naspi devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

**Prestazioni:**

Le portata e la gittata dei naspi deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. I valori di portata sia nella posizione a getto pieno che nella posizione a getto frazionato, non devono essere minori dei valori indicati nel prospetto 4 della norma UNI EN 671-1.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per la determinazione della portata dei naspi va eseguita seguendo le modalità indicate dalla norma UNI EN 671-1: avvolgere la tubazione piena d'acqua sulla bobina assicurandosi che la valvola di intercettazione o nel caso la valvola automatica, sia completamente aperta lasciando  $1 \pm 0,1$  m di tubazione srotolata. Rilevare i rispettivi valori di portata Q sia nella posizione a getto pieno che nella posizione a getto frazionato alla pressione di  $0,6 \pm 0,025$  MPa e confrontare detti valori con le tolleranze indicate dal prospetto IV della norma UNI EN 671-1. Le gittate del naspo alla pressione di 0,2 MPa non devono essere inferiori a 10 m, 6 m, 3 m rispettivamente per naspo a getto pieno, a getto frazionato a velo diffuso e a getto frazionato a forma di cono.

#### 07.02.16.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I naspi devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi di alimentazione, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio. I naspi non devono presentare alcuna perdita quando sono sottoposti alla pressione di collaudo indicata nel prospetto 3 della norma 671-1.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per la verifica della resistenza alla tenuta va eseguita nel seguente modo: aumentare la pressione in un intervallo di tempo di circa 60 s fino al valore della pressione di collaudo specificato nel prospetto 3. Mantenerla per  $305 \pm 5$  s. Riabbassare la pressione (in circa 10 s). Ripetere il ciclo altre due volte. Esaminare che non ci siano perdite. Verificare che per i diametri nominali della tubazione (19 mm, 25 mm, 33 mm) i valori ottenuti con quelli riportati in detta tabella (valori della pressione di esercizio (espressi in MPa), della pressione di collaudo e quella minima di rottura).

### 07.02.16.R03 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I naspi ed i relativi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalle manovre e sforzi d'uso i naspi ed i relativi accessori devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica. In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione, sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere, devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della resistenza agli sforzi d'uso si esegue la seguente prova: collocare una piastra di acciaio di 100 mm x 25 mm in posizione centrale tra i due dischi della bobina e montare un martello cilindrico d'acciaio del diametro di 125 mm e di massa 25 +/- 0,1 kg su delle guide in modo che possa liberamente cadere da una altezza di 300 +/- 5 mm per urtare la piastra di acciaio a metà della luce tra i due dischi. Esaminare la bobina e le giunzioni della tubazione all'entrata e all'uscita della bobina per accertare eventuali danneggiamenti. Eseguita la prova srotolare completamente la tubazione ed applicare un carico statico di 75 kg per mezzo di un dispositivo fissato alla tubazione a 500 mm dall'uscita della bobina per un tempo di 5 min. Esaminare la bobina e le giunzioni della tubazione all'entrata ed all'uscita della bobina per accertare eventuali danneggiamenti.

### 07.02.16.R04 Resistenza meccanica

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I naspi devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

I naspi devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali rotazione, snodabilità dei naspi, srotolamento e di frenatura dinamica.

**Livello minimo della prestazione:**

Per eseguire la prova di resistenza meccanica collocare il naspo antincendio con la tubazione di lunghezza massima su un sostegno fisso ad una altezza di 1,5 m sopra un pavimento di calcestruzzo ed a temperatura ambiente 20 +/- 5 °C. Riempire interamente d'acqua la bobina e sottoporla alla pressione massima di esercizio indicata nel prospetto 3 della norma UNI 671-1. Per la prova di rotazione disporre il naspo con la tubazione avvolta sulla bobina. Far ruotare la bobina per 3000 giri alla velocità di 30 giri/min. Per i naspi antincendio automatici invertire il senso di rotazione (orario-antiorario) ogni 25 giri. Per la prova di snodabilità dei naspi far ruotare il naspo 1000 volte da 0° (posizione chiusa) all'angolo massimo di snodabilità e comunque non oltre i 180°, alla velocità nominale di 1 rotazione ogni 4 s. Per la prova di srotolamento usare un dinamometro per misurare le seguenti forze:

- forza per iniziare la rotazione della bobina;
- forza massima per iniziare la rotazione della bobina tirando orizzontalmente attraverso la guida di scorrimento;
- forza massima per srotolare l'intera tubazione su un pavimento di calcestruzzo.

Per la prova di frenatura dinamica srotolare di circa 5 m la tubazione alla velocità di circa 1 m/s. Fermarsi e verificare che la rotazione della bobina si arresti nel limite di un giro.

### 07.02.16.R05 Resistenza alla corrosione

**Classe di Requisiti:** *Durabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Durabilità*

I naspi antincendio ed i relativi accessori 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 naspi devono essere conformi alle normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza alla corrosione dei naspi viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 671. Ogni parte metallica deve garantire una adeguata resistenza alla corrosione quando le parti rivestite sono sottoposte a prova in conformità con B.1 e le

parti non rivestite sono sottoposte a prova in conformità con B.2. della norma UNI EN 671-1.

## ***ANOMALIE RICONTRABILI***

---

### ***07.02.16.A01 Difetti di tenuta***

---

Difetti di tenuta di pressione dei naspi.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.16.C01 Controllo della pressione di esercizio***

---

***Cadenza: ogni 12 mesi***

***Tipologia: Ispezione strumentale***

Verificare la pressione di uscita dei naspi.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

### ***07.02.16.C02 Controllo generale naspi***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Controllo dello stato generale dei naspi, dell'integrità delle connessioni ai rubinetti (verificare che non ci siano perdite) e che le tubazioni si svolgano in modo semplice senza creare difficoltà per l'utilizzo dei naspi.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) *Resistenza alla corrosione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.16.I01 Prova di tenuta***

---

***Cadenza: ogni 2 mesi***

Verificare la tenuta alla pressione di esercizio dei naspi.

- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

### ***07.02.16.I02 Sostituzione naspi***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Sostituzione dei naspi quando si verificano difetti di tenuta che non consentono il corretto funzionamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.17

### Pannello degli allarmi

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

I segnali inviati dai rivelatori, attraverso la centrale di controllo e segnalazione a cui sono collegati, vengono visualizzati sotto forma di segnale di allarme sui pannelli detti appunto degli allarmi.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.17.R01 Efficienza**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Il pannello degli allarmi deve entrare nella condizione di allarme incendio a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarme incendio dalla centrale.

**Prestazioni:**

Il pannello degli allarmi deve essere in grado di visualizzare i segnali provenienti da tutte le zone in modo che un segnale proveniente da una zona non deve falsare l'elaborazione, la memorizzazione e la segnalazione di segnali provenienti da altre zone.

**Livello minimo della prestazione:**

La condizione di allarme incendio deve essere indicata senza alcun intervento manuale e viene attuata con una segnalazione luminosa ed una segnalazione visiva delle zone in allarme.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **07.02.17.A01 Difetti di segnalazione**

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

#### **07.02.17.A02 Difetti di tenuta morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione del pannello alla centrale di controllo e segnalazione.

#### **07.02.17.A03 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### **07.02.17.A04 Perdita di carica della batteria**

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

#### **07.02.17.A05 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.17.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 2 settimane

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare le connessioni del pannello allarme alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di segnalazione*; 2) *Perdita di carica della batteria*; 3) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.17.I01 Registrazione connessioni**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **07.02.17.I02 Sostituzione batteria**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **07.02.17.I03 Sostituzione pannello**

---

**Cadenza:** ogni 15 anni

Eeguire la sostituzione del pannello degli allarmi quando non rispondente alla normativa.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Elemento Manutenibile: 07.02.18

### Rivelatori di calore

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il rivelatore di calore, di tipo puntiforme con elemento termostatico, è un elemento sensibile all'innalzamento della temperatura. I rivelatori puntiformi di calore devono essere conformi alla UNI EN 54-5. La temperatura di intervento dell'elemento statico dei rivelatori puntiformi di calore deve essere maggiore della più alta temperatura ambiente raggiungibile nelle loro vicinanze. La posizione dei rivelatori deve essere scelta in modo che la temperatura nelle loro immediate vicinanze non possa raggiungere, in condizioni normali, valori tali da dare origine a falsi allarmi. Pertanto devono essere prese in considerazione tutte le installazioni presenti che, anche transitoriamente, possono essere fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.18.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I rivelatori di calore devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza perciò compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

I rivelatori di calore devono essere realizzati con materiali tali da resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza compromettere il loro regolare funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere a sbalzi di temperatura dei rivelatori viene misurata con una prova specifica. Tale prova consiste nel posizionare 2 rivelatori (sempre collegati alla centrale di rivelazione) nella galleria del vento sottoponendoli ad un flusso sfavorevole e ad una temperatura ambiente compresa tra 15 e 25 °C per circa 1 ora. Al termine della prova i rivelatori vengono trasferiti in una cella frigo ad una temperatura di -20 °C per un tempo di circa 1 ora per consentire agli stessi di stabilizzarsi. Alla fine della prova il valore della soglia di risposta deve essere confrontato con quanto riportato nella norma UNI EN 54-5 all'appendice H.

#### **07.02.18.R02 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I rivelatori di calore devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Per accertare la resistenza alla corrosione dei rivelatori si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

**Livello minimo della prestazione:**

I rivelatori, collegati alla relativa centrale di rivelazione, vengono montati su una piastra orizzontale e posizionati sopra una vaschetta contenente acqua in modo tale che la parte inferiore del rivelatore sia posizionato ad una altezza di 25-50 mm al di sopra del livello dell'acqua. Il rivelatore viene mantenuto in questa posizione per tutto il necessario all'espletamento della prova che può protrarsi per 8 giorni. Alla fine della stessa i valori riscontrati devono essere conformi a quelli previsti dall'Appendice E della norma UNI EN 54-5.

#### **07.02.18.R03 Resistenza alla vibrazione**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I rivelatori di calore devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se capaci di evitare l'attivazione del segnale di guasto se sottoposti a fenomeni di vibrazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistere a fenomeni di vibrazione i rivelatori vengono sottoposti ad una prova secondo le modalità riportate nell'appendice D della norma UNI EN 54-5. Al termine della prova i 2 rivelatori sottoposti a detta prova devono presentare dei tempi di risposta compatibili con quelli riportati nella stessa norma all'appendice C.

---

**07.02.18.R04 Resistenza meccanica**

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I rivelatori di calore devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

La prova per accertare la resistenza meccanica deve essere eseguita su almeno 2 rivelatori. La prova deve essere condotta in conformità a quanto prescritto dall'appendice F della norma UNI EN 54-5.

**Livello minimo della prestazione:**

I rivelatori devono essere montati, tramite i propri elementi di fissaggio, su un supporto orizzontale e collegati alla centrale di controllo e segnalazione; devono essere caricati con un martello di alluminio (di 76 mm di larghezza, 50 mm di altezza e 94 mm di lunghezza) del peso di 2,7 J applicato orizzontalmente e ad una velocità di 1,8 +/- 0,15 m/s. Alla fine della prova il valore della soglia di risposta deve essere confrontato con quanto riportato nella norma UNI EN 54-5 all'appendice C.

---

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**07.02.18.A01 Calo di tensione**

---

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

**07.02.18.A02 Difetti di regolazione**

---

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

**07.02.18.A03 Difetti di tenuta**

---

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**07.02.18.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a sbalzi di temperatura;* 2) *Resistenza alla corrosione;* 3) *Resistenza alla vibrazione;* 4) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***07.02.18.I01 Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### ***07.02.18.I02 Sostituzione dei rivelatori***

---

***Cadenza: ogni 10 anni***

Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.19

### Rivelatori di fiamma

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il rivelatore di fiamma è un rivelatore d'incendio sensibile alle radiazioni infrarosse emesse dalle fiamme. Il suo impiego è particolarmente indicato negli ambienti dove si ha un'alta probabilità di pericoli d'incendio; luoghi in cui la propagazione è particolarmente rapida, ad esempio in presenza di materiali infiammabili quali gas, liquidi infiammabili, plastica, resine espanse, gomma, legno, carta, ecc.

I luoghi tipici di applicazione sono impianti di produzione, magazzini, depositi interni ed esterni.

Il rivelatore di fiamma contiene un elemento sensibile alle radiazioni infrarosse emesse dalle fiamme, un filtro elettronico sintonizzato alla frequenza di pulsazione della fiamma, una serie di circuiti d'amplificazione e di temporizzazione ed un relè d'uscita che fornisce un contatto da 2A 220 Vca.

A volte il rivelatore viene abbinato anche ad un impianto di spegnimento automatico. In questo caso il rivelatore potrà comandare le elettrovalvole dell'acqua, CO<sub>2</sub>, ecc. od altri automatismi elettrici.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Rivelatore di fiamma

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.19.R01 Isolamento elettrico**

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I materiali ed i componenti dell'apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione incendi, devono garantire un livello di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

**Prestazioni:**

L'apparecchiatura di alimentazione deve essere costruita con caratteristiche di sicurezza in conformità alla IEC 950 per la separazione fra i circuiti a bassissima tensione in corrente continua e circuiti a bassa tensione in corrente alternata e per la corretta messa a terra delle parti metalliche.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di isolamento elettrico delle apparecchiature di alimentazione si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 54/4 affinché non si verifichi nessun surriscaldamento. Inoltre deve essere verificato che le prestazioni e la tensione in uscita siano all'interno delle specifiche. Tutte le uscite devono essere protette al fine di assicurare che in caso di corto circuito esterno non vi sia alcun danno dovuto ad un surriscaldamento.

#### **07.02.19.R02 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

I componenti dell'apparecchiatura devono essere realizzati con materiali tali da sopportare gli effetti dell'umidità per lungo tempo nell'ambiente di utilizzo (per esempio, cambiamenti delle proprietà elettriche dovute ad adsorbimento, reazioni chimiche in presenza

di umidità, corrosione galvanica, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

Il campione deve essere condizionato come segue:

- temperatura: 40 +/- 2 °C;
- umidità relativa: 93%;
- durata: 21 giorni.

Il campione deve essere portato gradualmente alla temperatura di condizionamento 40 +/- 2% °C, fino al raggiungimento della stabilità di temperatura per prevenire la formazione di condensa sul campione. Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

---

**07.02.19.R03 Resistenza all'umidità**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di umidità che possano compromettere il regolare funzionamento.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se realizzati con materiali tali da evitare la formazione di gocce d'acqua di condensa o fenomeni di appannamento per cui si attivino i meccanismi di allarme.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità degli elementi dell'impianto ad evitare fenomeni di condensa o di appannamento si effettua una prova secondo le modalità riportate nell'appendice M della norma UNI EN 54-7. Alla fine di detta prova si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

---

**07.02.19.R04 Resistenza meccanica**

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture nelle condizioni prevedibili di impiego.

**Prestazioni:**

La resistenza meccanica della centrale di controllo e segnalazione viene verificata sottoponendo la superficie della stessa a urti tali da simulare quelli prevedibili nelle condizioni di impiego.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare la resistenza meccanica devono essere utilizzate il procedimento e l'apparecchiatura di prova descritti nella norma tecnica. Gli urti devono essere diretti su tutte le superfici del campione che sono accessibili con livelli di accesso 1 senza particolari utensili. Devono essere inferti tre colpi con una energia d'urto pari a 0,5 +/- 0,04 J per ogni punto della superficie che è considerato suscettibile di provocare danneggiamenti o malfunzionamenti del campione. Durante il condizionamento, il campione deve essere controllato al fine di evidenziare che le tensioni in uscita siano entro le specifiche verificando che i risultati dei tre colpi non influenzino le serie successive. Dopo il periodo di riassetto deve essere verificata visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

---

**07.02.19.R05 Sensibilità alla luce**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali tali che, per determinati valori della luce, non si inneschino i meccanismi di allarme.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se al momento dell'accensione e dello spegnimento delle lampade fluorescenti e durante il periodo in cui tutte le lampade sono illuminate non viene dato il segnale di guasto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la sensibilità alla luce degli elementi dell'impianto si effettua una prova secondo le modalità riportate nell'Appendice K della norma UNI EN 54-7. Alla fine di detta prova si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***07.02.19.A01 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

### ***07.02.19.A02 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### ***07.02.19.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.19.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: *1) Sensibilità alla luce.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.19.I01 Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

### ***07.02.19.I02 Sostituzione dei rivelatori***

***Cadenza: ogni 10 anni***

Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.20

### Rivelatori di fumo

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Il rivelatore è uno strumento sensibile alle particelle dei prodotti della combustione e/o della pirolisi sospesi nell'atmosfera (aerosol).

I rivelatori di fumo possono essere suddivisi in:

- rivelatore di fumo di tipo ionico che è sensibile ai prodotti della combustione capaci di influenzare le correnti dovute alla ionizzazione all'interno del rivelatore;

- rivelatore di fumo di tipo ottico che è sensibile ai prodotti della combustione capaci di influenzare l'assorbimento o la diffusione della radiazione nelle bande dell'infra-rosso, del visibile e/o dell'ultravioletto dello spettro elettromagnetico.

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

Gli aerosol eventualmente prodotti nel normale ciclo di lavorazione possono causare falsi allarmi, si deve quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol sono emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.20.R01 Isolamento elettrico**

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I materiali ed i componenti dei rivelatori di fumo, attraversati da una corrente elettrica, devono garantire un livello di protezione da folgorazione nel caso di contatti accidentali.

**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:**

Per accertare la capacità di isolamento elettrico dei rivelatori di fumo si effettua una prova secondo le modalità riportate nell'appendice Q della norma UNI EN 54-7. I rivelatori si considerano conformi alla norma se i valori di resistenza all'isolamento è maggiore di 10  $\mu$  dopo il condizionamento preliminare e maggiore di 1  $\mu$  dopo la prova.

#### **07.02.20.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I rivelatori di fumo devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza perciò compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali tali da resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza compromettere il loro regolare funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere a sbalzi di temperatura dei rivelatori viene misurata con una prova specifica. Tale prova consiste nel posizionare il rivelatore (sempre collegato alla centrale di rivelazione) nella galleria del vento sottoponendolo ad un flusso sfavorevole e ad una temperatura di 23 +/- 5 °C. La temperatura viene gradualmente aumentata fino a 50 °C. Dopo che il rivelatore è stato sottoposto alla prova per circa 1 ora si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

#### **07.02.20.R03 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** Durabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Durabilità

I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Per accertare la resistenza alla corrosione dei rivelatori si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

**Livello minimo della prestazione:**

I rivelatori, collegati alla relativa centrale di rivelazione, vengono montati su una piastra orizzontale e posizionati sopra una vaschetta contenente acqua in modo tale che la parte inferiore del rivelatore sia posizionato ad una altezza di 25-50 mm al di sopra del livello dell'acqua. Il rivelatore viene mantenuto in questa posizione per tutto il necessario all'espletamento della prova che può protrarsi per 4 o 15 giorni. Alla fine della stessa i valori riscontrati devono essere conformi a quelli previsti dalle norme.

---

**07.02.20.R04 Resistenza alla vibrazione**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se capaci di evitare l'attivazione del segnale di guasto se sottoposti a fenomeni di vibrazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistere a fenomeni di vibrazione i rivelatori vengono sottoposti ad una prova secondo le modalità riportate nell'appendice L della norma UNI EN 54-7. Alla fine di detta prova si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

---

**07.02.20.R05 Resistenza all'umidità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di umidità che possano compromettere il regolare funzionamento.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se realizzati con materiali tali da evitare la formazione di gocce d'acqua di condensa o fenomeni di appannamento per cui si attivino i meccanismi di allarme.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità degli elementi dell'impianto ad evitare fenomeni di condensa o di appannamento si effettua una prova secondo le modalità riportate nell'appendice M della norma UNI EN 54-7. Alla fine di detta prova si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

---

**07.02.20.R06 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

La prova per accertare la resistenza meccanica deve essere eseguita su almeno un rivelatore. La prova deve essere condotta in conformità a quanto prescritto dall'appendice O della norma UNI EN 54/7.

**Livello minimo della prestazione:**

Il rivelatore deve essere montato, tramite i suoi elementi di fissaggio, su un supporto orizzontale e collegato alla centrale di controllo e segnalazione; deve essere caricato con un martello di alluminio del peso di 1,9 +/- 0,1 J applicato orizzontalmente e ad una velocità di 1,5 +/- 0,125 m/s. Dopo la prova il rivelatore deve essere lasciato a riposo per circa 1 minuto; successivamente deve essere scollegato dalla centrale e trasferito nella galleria del vento. Alla fine della prova il valore della soglia di risposta deve essere confrontato con quanto riportato nella norma UNI EN 54-7 all'appendice B.

---

**07.02.20.R07 Sensibilità alla luce**



**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali tali che, per determinati valori della luce, non si inneschino i meccanismi di allarme.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se al momento dell'accensione e dello spegnimento delle lampade fluorescenti e durante il periodo in cui tutte le lampade sono illuminate non viene dato il segnale di guasto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la sensibilità alla luce degli elementi dell'impianto si effettua una prova secondo le modalità riportate nell'Appendice K della norma UNI EN 54-7. Alla fine di detta prova si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***07.02.20.A01 Calo di tensione***

---

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

### ***07.02.20.A02 Difetti di regolazione***

---

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### ***07.02.20.A03 Difetti di tenuta***

---

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.20.C01 Controllo generale***

---

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Resistenza a sbalzi di temperatura*; 3) *Resistenza alla corrosione*; 4) *Resistenza alla vibrazione*; 5) *Resistenza all'umidità*; 6) *Resistenza meccanica*; 7) *Sensibilità alla luce*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.20.I01 Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori***

---

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### ***07.02.20.I02 Sostituzione dei rivelatori***

---

***Cadenza: ogni 10 anni***

Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.21

### Rivelatori di gas

Unità Tecnologica: 07.02

Impianto di sicurezza e antincendio

Il rivelatore è formato da due elettrodi tenuti in tensione e separati da uno strato di aria o di altro gas reso conduttore per effetto della ionizzazione indotta da una sorgente permanente di radiazioni ionizzanti che conduce una debole corrente tra i due elettrodi la cui intensità è misurata continuamente da uno strumento apposito. L'intensità della corrente varia quando le particelle aeriformi ionizzate, che si formano quando sopraggiunge un principio di combustione, si sollevano nello spazio sopra il focolaio che le ha prodotte e raggiungono il dispositivo. La presenza di queste particelle, infatti, modifica il numero e la velocità delle particelle ionizzate presenti fra gli elettrodi di segno opposto del rivelatore e queste variazioni sono percepite e amplificate all'istante attraverso i circuiti elettrici in grado di attivare l'allarme incendio.

Di notevole affidabilità e rapidità di intervento ha, però, l'inconveniente di immettere una minima quantità di materia radioattiva (soprattutto Americio).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 07.02.21.R01 (Attitudine al) controllo del flusso d'aria

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

La funzionalità del rivelatore non deve essere dipendente dalla direzione del flusso d'aria che si genera attorno al rivelatore stesso.

**Prestazioni:**

Il provino per il quale si deve misurare il valore di soglia della risposta deve essere installato nella galleria del fumo nella sua posizione di funzionamento normale misurando sei volte il valore di soglia della risposta. Il valore massimo della soglia di risposta deve essere designato  $y_{max}$  oppure  $m_{max}$ , il valore minimo deve essere designato  $y_{min}$  oppure  $m_{min}$ .

**Livello minimo della prestazione:**

Il rapporto tra i valori di soglia della risposta  $y_{max}/y_{min}$  oppure  $m_{max}/m_{min}$  non deve essere maggiore di 1,6. Il valore minimo di soglia della risposta  $y_{min}$  non deve essere minore di 0,2 oppure  $m_{min}$  non deve essere minore di 0,05 dB/m.

#### 07.02.21.R02 (Attitudine al) controllo della tensione

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

La funzionalità del rivelatore non deve essere influenzata o modificata dal cambio della tensione di alimentazione.

**Prestazioni:**

Il provino per il quale si deve misurare il valore di soglia della risposta deve essere installato nella galleria del fumo alla tensione di funzionamento indicata dal produttore del rivelatore. Il valore massimo della soglia di risposta deve essere designato  $y_{max}$  oppure  $m_{max}$ , il valore minimo deve essere designato  $y_{min}$  oppure  $m_{min}$ .

**Livello minimo della prestazione:**

Il rapporto tra i valori di soglia della risposta  $y_{max}/y_{min}$  oppure  $m_{max}/m_{min}$  non deve essere maggiore di 1,6. Il valore di soglia della risposta minimo  $y_{min}$  non deve essere minore di 0,2 oppure  $m_{min}$  non deve essere minore di 0,05 dB/m.

#### 07.02.21.R03 Resistenza alla vibrazione

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I rivelatori di gas devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se capaci di evitare l'attivazione del segnale di guasto se sottoposti a fenomeni di vibrazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Nessun allarme né segnale di guasto deve essere emesso durante il condizionamento. Il rapporto tra i valori di soglia della risposta  $y_{max}/y_{min}$  oppure  $m_{max}/m_{min}$  non deve essere maggiore di 1,6.

***ANOMALIE RISCONTRABILI******07.02.21.A01 Anomalie led luminosi***

Difetti di funzionamento dei led indicatori dei rivelatori.

***07.02.21.A02 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

***07.02.21.A03 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

***07.02.21.A04 Difetti di tenuta***

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO******07.02.21.C01 Controllo generale***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1).
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Anomalie led luminosi*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO******07.02.21.I01 Pulizia rivelatori***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia dei rivelatori secondo le indicazioni fornite dal produttore o quando è attivo il segnale di allarme dalla centrale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

***07.02.21.I02 Prova dei rivelatori***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Effettuare una prova di funzionamento dei rivelatori di gas utilizzando gas di prova.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Elemento Manutenibile: 07.02.22

# Serrande tagliafuoco

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Le serrande tagliafuoco sono dei dispositivi a chiusura mobile, all'interno di una condotta, progettate per prevenire il passaggio del fuoco. Possono essere del tipo "isolata" o del tipo "non isolata".

La serranda tagliafuoco isolata è una serranda che soddisfa entrambi i requisiti di integrità ed isolamento per il periodo di resistenza al fuoco previsto. La serranda tagliafuoco non isolata è una serranda che soddisfa il requisito di integrità per il periodo di resistenza al fuoco previsto e non oltre 5 min di isolamento.

Le serrande tagliafuoco possono essere azionate da un meccanismo integrato direttamente con la serranda o da un meccanismo termico di rilascio. Il meccanismo integrato o direttamente associato con la serranda tagliafuoco causa la chiusura del componente mobile della serranda stessa cambiando la posizione da "aperta" a "chiusa". Il meccanismo termico di rilascio progettato per rispondere ad un innalzamento di temperatura dell'aria circostante è in grado di sganciare la lama della serranda ad una determinata temperatura. Esso può interfacciarsi con un meccanismo operante meccanicamente, elettricamente, elettronicamente o pneumaticamente, integrato oppure posizionato lontano dal meccanismo stesso.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 07.02.22.R01 Isolamento elettrico

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli elementi costituenti la serranda tagliafuoco devono essere realizzati con materiali in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.

**Prestazioni:**

Gli elementi devono essere realizzati con materiali e componenti secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. L'equipaggiamento elettrico deve soddisfare i requisiti contenuti nelle CEI EN 60335-1 e CEI EN 60730.

**Livello minimo della prestazione:**

Il grado di protezione delle parti elettriche deve essere minimo IP 42 a meno che le condizioni di utilizzo non richiedano un grado di protezione superiore.

### 07.02.22.R02 Efficienza

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

La serranda ed il relativo dispositivo di azionamento di sicurezza devono garantire la massima efficienza di funzionamento.

**Prestazioni:**

Il DAS deve essere accoppiato alla serranda secondo le istruzioni del costruttore del DAS stesso, che devono precisare in particolare la coppia massima e minima erogata dal DAS (espressa in N·m).

**Livello minimo della prestazione:**

Il DAS deve essere sottoposto a prova in modo da simulare le condizioni di accoppiamento di cui in 9. La prova deve essere eseguita in ambiente a temperatura di 25 +/- 5 °C, ed al termine si deve avere che:

- al comando di chiusura il DAS si metta in posizione di chiusura in non più di 25 s; questa operazione deve essere ripetuta minimo 50 volte;
- dopo avere sottoposto il DAS a 2 000 cicli di funzionamento, il tempo di cui al punto precedente non sia incrementato di oltre il 10%.

---

## ***ANOMALIE RICONTRABILI***

---

### ***07.02.22.A01 Anomalie fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### ***07.02.22.A02 Corrosione***

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installate le serrande ed i relativi dispositivi.

### ***07.02.22.A03 Difetti DAS***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di azionamento di sicurezza delle serrande dovuti a mancanza di lubrificazione.

### ***07.02.22.A04 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio dei bulloni o delle viti o dei dadi che possono compromettere il funzionamento dei DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) delle serrande.

### ***07.02.22.A05 Incrostazioni***

Depositi ed accumuli di polvere che causano problemi ai dispositivi di leverismo della serranda.

### ***07.02.22.A06 Vibrazioni***

Eccessivi fenomeni di vibrazione che si verificano durante il funzionamento degli impianti e che causano anomalie ai DAS.

---

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.22.C01 Controllo DAS***

***Cadenza: ogni anno***

***Tipologia: Prova***

Verificare che i DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) siano ben serrati e che siano funzionanti. Effettuare una prova manuale di apertura e chiusura di detti dispositivi.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla vibrazione*; 2) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti DAS*.
- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

### ***07.02.22.C02 Controllo generale***

***Cadenza: ogni anno***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare lo stato generale delle serrande accertando che siano nella corretta posizione di progetto e che non ci siano fenomeni di corrosione.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti DAS*; 2) *Corrosione*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

---

**07.02.22.I01 Lubrificazione**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire la lubrificazione dei meccanismi di leverismo della serranda quali pistoni e perni.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

---

**07.02.22.I02 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni anno

Eeguire una pulizia della polvere e dei depositi sulle serrande e sui DAS.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.



## Elemento Manutenibile: 07.02.23

### Sirene

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Le apparecchiature di allarme acustico comprendono sirene per esterno, sirene per interno, sirene supplementari ed avvisatori acustici, di servizio e di controllo.

Le sirene generalmente sono gestite da un microprocessore in grado di controllare la batteria e lo speaker. Infatti in caso di anomalia la CPU invia un segnale sulla morsettiera di collegamento mentre il Led di controllo presente nel circuito sirena indica il tipo di guasto a seconda del numero di lampeggi seguiti da una breve pausa.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Sirena

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.23.R01 Comodità d'uso e manovra**

**Classe di Requisiti:** Di funzionamento

**Classe di Esigenza:** Gestione

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere percettibili in ogni punto dell'ambiente sorvegliato.

**Prestazioni:**

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da non essere manomessi o asportati.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori indicati dalla norma CEI 79-2 ed in particolare:

- sirene per esterno: frequenza fondamentale non eccedente 1800 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 100 dB(A) misurato a 3 m;
- sirene per interno: frequenza fondamentale non eccedente 3600 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 90 dB(A) misurato a 3 m;
- avvisatori acustici di servizio e di controllo: frequenza fondamentale non eccedente 3600 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 70 dB(A) misurato a 3 m.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **07.02.23.A01 Difetti di tenuta morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### **07.02.23.A02 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### **07.02.23.A03 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.23.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Controllare l'efficienza dei dispositivi di diffusione sonora contro l'apertura e l'asportazione. Verificare l'efficienza dello stato di carica della batteria di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità d'uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta morsetti;* 2) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.23.I01 Sostituzione**

---

**Cadenza:** ogni 10 anni

Sostituire le sirene quando non rispondenti alla loro originaria funzione.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.24

# Sistema di aspirazione ASD

**Unità Tecnologica: 07.02**

**Impianto di sicurezza e antincendio**

Il sistema di aspirazione ASD (acronimo di Aspirating Smoke Detector) è un sistema di rivelazione incendio basato sull'analisi di un campione d'aria prelevato direttamente dalla zona che si desidera controllare, attraverso un sistema di tubature provviste di fori. Questa tecnologia viene applicata in molti casi, laddove è richiesto un sistema di rivelazione fumo ad aspirazione, ma ove l'alta sensibilità propria di queste tecnologie potrebbe dare adito a falsi allarmi.

Il principio di funzionamento consiste nell'aspirare l'aria tramite un sistema di tubature in PVC con diametro di 25 mm, con pressione 1.0, provviste di fori disposti nelle immediate vicinanze della zona da controllare. L'aria viene canalizzata fino alla centralina dove dei rivelatori (due rivelatori convenzionali oppure due rivelatori analogici collegati allo stesso loop) analizzano in tempo reale l'eventuale concentrazione di fumo. Il sistema viene alimentato con alimentazione 24 Vcc tramite alimentatore esterno.

### Rappresentazione grafica e descrizione

Sistema di aspirazione

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 07.02.24.R01 (Attitudine al) controllo della tensione

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

La funzionalità del rivelatore non deve essere influenzata o modificata dal cambio della tensione di alimentazione.

**Prestazioni:**

Il provino per il quale si deve misurare il valore di soglia della risposta deve essere installato nella galleria del fumo alla tensione di funzionamento indicata dal produttore del rivelatore. Il valore massimo della soglia di risposta deve essere designato  $y_{max}$  oppure  $m_{max}$ , il valore minimo deve essere designato  $y_{min}$  oppure  $m_{min}$ .

**Livello minimo della prestazione:**

Il rapporto tra i valori di soglia della risposta  $y_{max}/y_{min}$  oppure  $m_{max}/m_{min}$  non deve essere maggiore di 1,6. Il valore di soglia della risposta minimo  $y_{min}$  non deve essere minore di 0,2 oppure  $m_{min}$  non deve essere minore di 0,05 dB/m.

### 07.02.24.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I rivelatori di fumo devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza perciò compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali tali da resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza compromettere il loro regolare funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere a sbalzi di temperatura dei rivelatori viene misurata con una prova specifica. Tale prova consiste nel posizionare il rivelatore (sempre collegato alla centrale di rivelazione) nella galleria del vento sottoponendolo ad un flusso sfavorevole e ad una temperatura di  $23 \pm 5$  °C. La temperatura viene gradualmente aumentata fino a 50 °C. Dopo che il rivelatore è stato sottoposto alla prova per circa 1 ora si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

---

### **07.02.24.R03 Resistenza alla vibrazione**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se capaci di evitare l'attivazione del segnale di guasto se sottoposti a fenomeni di vibrazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Nessun allarme né segnale di guasto deve essere emesso durante il condizionamento. Il rapporto tra i valori di soglia della risposta  $y_{max}/y_{min}$  oppure  $m_{max}/m_{min}$  non deve essere maggiore di 1,6.

---

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

### **07.02.24.A01 Anomalie led luminosi**

---

Difetti di funzionamento dei led indicatori dei rivelatori.

### **07.02.24.A02 Calo di tensione**

---

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

### **07.02.24.A03 Difetti di regolazione**

---

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### **07.02.24.A04 Difetti di tenuta**

---

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.24.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

**Tipologia:** *Ispezione a vista*

Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a sbalzi di temperatura.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Anomalie led luminosi.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **07.02.24.I01 Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori**

---

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

### ***07.02.24.I02 Sostituzione dei rivelatori***

---

***Cadenza: ogni 10 anni***

Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio*.

## Elemento Manutenibile: 07.02.25

### Tubazioni in acciaio zincato

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto antincendio sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

##### **07.02.25.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le tubazioni di alimentazione devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto in modo da rispettare i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

**Prestazioni:**

Le prestazioni delle tubazioni di alimentazione e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni devono essere lavate con acqua immessa all'interno delle stesse con una velocità non inferiore a 2 m/s e per il tempo necessario. La verifica idrostatica prevede una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari a 1,5 volte la pressione massima prevista per l'impianto e comunque non inferiore a 1,4 MPa e per un periodo effettivo di almeno 2 ore.

##### **07.02.25.R02 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le tubazioni dell'impianto antincendio non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

**Prestazioni:**

L'acqua utilizzata per l'alimentazione delle tubazioni non deve contenere sostanze corrosive e deve essere priva di materie in sospensione e di vegetazione; in casi eccezionali può essere utilizzata anche acqua marina a condizione che l'impianto venga caricato con acqua dolce oppure non contenga acqua (impianto di estinzione a pioggia a secco). Quando si utilizza acqua marina si deve risciacquare con acqua dolce l'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa.

##### **07.02.25.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

**Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori dell'impianto antincendio devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici che possono verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. Possono essere utilizzati rivestimenti per le tubazioni quali cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc..

**07.02.25.R04 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Le tubazioni ed i relativi accessori devono assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata, funzionalità nel tempo e soprattutto la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica di resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5465 per determinare il carico di rottura  $R_m$ , lo snervamento  $R_e$  e l'allungamento percentuale  $A$ .

**07.02.25.R05 Stabilità chimico reattiva**

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Le tubazioni devono essere realizzate con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica.

**Livello minimo della prestazione:**

La composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni deve essere tale da non generare fenomeni di instabilità; tale composizione può essere verificata con le modalità indicate dalla normativa di settore.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****07.02.25.A01 Corrosione delle tubazioni di adduzione**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

**07.02.25.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posa in opera o a sconnessioni delle giunzioni.

**07.02.25.A03 Difetti di funzionamento delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

**07.02.25.A04 Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****07.02.25.C01 Controllo a tenuta**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni ed in particolare la tenuta dei raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle tubazioni di adduzione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

#### **07.02.25.C02 Controllo coibentazione**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle coibentazioni controllandone lo spessore con eventuale ripristino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

#### **07.02.25.C03 Controllo della manovrabilità valvole**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** *Controllo*

Effettuare la manovra di tutti gli organi di intercettazione controllando che siano ben funzionanti e che non si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Difetti di funzionamento delle valvole*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

#### **07.02.25.C04 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Verificare lo stato generale e l'integrità ed in particolare controllare lo stato dei dilatatori, se presenti, e dei giunti elastici. Controllare la perfetta tenuta delle flange, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi, nonché l'assenza di inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle tubazioni di adduzione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

#### **07.02.25.C05 Controllo tenuta valvole**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** *Registrazione*

Controllare e regolare il serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventualmente sostituire gli organi di tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento delle valvole*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio*.

---

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

#### **07.02.25.I01 Pulizia**



***Cadenza: ogni 6 mesi***

Effettuare la pulizia ed eventualmente sostituire i filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

***07.02.25.I02 Pulizia otturatore***

---

***Cadenza: quando occorre***

Effettuare la pulizia ed eventualmente sostituire l'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

## Elemento Manutenibile: 07.02.26

### Unità di controllo

<b>Unità Tecnologica: 07.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>
--

Le unità di controllo sono dei dispositivi che consentono di monitorare costantemente gli elementi ad esse collegati quali sensori per l'illuminazione, rivelatori di movimento, ecc..

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **07.02.26.R01 Isolamento elettromagnetico**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

Le unità di controllo devono garantire un livello di funzionamento anche in presenza di un campo elettromagnetico.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per realizzare le unità di controllo devono essere tali da garantire il funzionamento anche in presenza di campi elettromagnetici che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere previsti i livelli minimi indicati dalle normative in materia in particolare quelle dettate dal Consiglio delle Comunità Europee.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **07.02.26.A01 Anomalie batteria**

Difetti di funzionamento della batteria per perdita della carica.

#### **07.02.26.A02 Anomalie software**

Difetti di funzionamento del software che gestisce l'unità di controllo.

#### **07.02.26.A03 Difetti stampante**

Difetti di funzionamento della stampante dovuti a mancanza di carta o delle cartucce.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **07.02.26.C01 Controllo batteria**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Prova

Verificare l'efficienza della batteria eseguendo la scarica completa della stessa con successiva ricarica.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettromagnetico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie batteria.*

- 
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***07.02.26.I01 Sostituzione unità***

---

***Cadenza: ogni 15 anni***

Effettuare la sostituzione dell'unità di controllo secondo le prescrizioni fornite dal costruttore (generalmente ogni 15 anni).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

# INDICE

<b>01 OPERE STRADALI</b>		<b>pag.</b>	<b>4</b>
01.01	Strade		5
01.01.01	Carreggiata		7
01.01.02	Banchina		10
01.01.03	Cigli o arginelli		12
01.01.04	Canalette		14
01.01.05	Cunette		16
01.01.06	Fossi di guardia		17
01.01.07	Dispositivi di ritenuta		18
01.01.08	Piazzole di sosta		20
01.01.09	Stalli di sosta		22
01.01.10	Scarpate		24
01.01.11	Confine stradale		25
01.02	Gallerie		26
01.02.01	Canalette		27
01.02.02	Marciapiedi di servizio		28
01.02.03	Rivestimenti		30
01.02.04	Segnaletica di sicurezza		32
01.02.05	Segnaletica stradale		33
01.02.06	Sistema di ventilazione		34
01.02.07	Sistema di illuminazione		36
01.02.08	Sistema di sicurezza		37
01.03	Aree pedonali e marciapiedi		39
01.03.01	Marciapiedi		41
01.03.02	Cordoli e bordure		45
01.03.03	Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls		47
01.03.04	Rampe di raccordo		50
01.04	Segnaletica stradale verticale		52
01.04.01	Cartelli segnaletici		54
01.04.02	Sostegni, supporti e accessori vari		56
01.05	Segnaletica stradale orizzontale		57
01.05.01	Altri segnali		61
01.05.02	Attraversamenti pedonali		62
01.05.03	Frecce direzionali		63
01.05.04	Inseri stradali		64
01.05.05	Iscrizioni e simboli		66
01.05.06	Isole di traffico		67
01.05.07	Strisce di delimitazione		68
01.05.08	Strisce longitudinali		69
01.05.09	Strisce trasversali		70
01.06	Sistemi di sicurezza stradale		72
01.06.01	Attenuatore d'urto		74
01.06.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte		76
01.06.03	Barriere di sicurezza stradale		78
01.06.04	Terminali e transizione		81
01.07	Barriere antirumore		83
01.07.01	Pannelli metallici		84
<b>02 STRUTTURE CIVILI</b>		<b>pag.</b>	<b>86</b>
02.01	Opere di sostegno e contenimento		87
02.01.01	Gabbioni		88

02.01.02	Muro di sostegno di controripa	90
02.01.03	Muri di contenimento a sbalzo	92
02.01.04	Paratie	94
02.01.05	Tiranti	96
02.02	Ponti e viadotti	98
02.02.01	Appoggi	99
02.02.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte	100
02.02.03	Giunti di dilatazione stradali	102
02.02.04	Impalcati	103
02.02.05	Pile	105
02.02.06	Scalette di servizio	107
02.02.07	Sistemi smaltimento acque	108
02.02.08	Solette	110
02.02.09	Spalle	112
02.02.10	Velette	114
02.02.11	Pacchetti stradali	116
02.02.12	Traversi	117
02.02.13	Diaframmi	118
02.02.14	Impermeabilizzazioni	119
02.03	Dispositivi antisismici	121
02.03.01	Isolatori elastomerici	122
02.03.02	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi	124
02.03.03	Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali	126
02.03.04	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali	128

**03 OPERE IDRAULICHE****pag.****130**

03.01	Impianto di smaltimento acque meteoriche	131
03.01.01	Pozzetti e caditoie	132
03.01.02	Collettori	135
03.01.03	Tubazioni in PVC	139
03.01.04	Tubazioni in PEAD	143
03.01.05	Tubazioni in acciaio	145
03.02	Impianto di trattamento acque di prima pioggia	148
03.02.01	Giunti	150
03.02.02	Pozzetti di scarico	153
03.02.03	Separatori e vasche di sedimentazione	156
03.02.04	Sistema di grigliatura	158
03.02.05	Tombini	161
03.02.06	Tubazioni in acciaio	163
03.02.07	Tubazioni in c.a.	166
03.02.08	Tubazioni in polietilene	169
03.02.09	Vasche di accumulo	172
03.02.10	Vasche di deoleazione	174
03.02.11	Vasche di pioggia	176
03.03	Impianto di sollevamento acqua	178
03.03.01	Manometri	179
03.03.02	Pompe centrifughe	181
03.03.03	Quadri di media tensione	184
03.03.04	Serbatoi di accumulo	188
03.03.05	Valvole a farfalla	190
03.03.06	Valvole a galleggiante	192
03.03.07	Valvole a saracinesca	194
03.03.08	Valvole antiritorno	197

03.03.09	Valvole di fondo	199
<b>04 AREE A VERDE</b>		<b>pag. 201</b>
04.01	Aree a verde	202
04.01.01	Arbusti e cespugli	203
04.01.02	Sementi	205
04.01.03	Siepi	206
04.01.04	Tappeti erbosi	208
<b>05 INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE</b>		<b>pag. 210</b>
05.01	Opere di ingegneria naturalistica	211
05.01.01	Chiodature terreni	213
05.01.02	Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni	215
05.01.03	Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno	217
05.01.04	Gradonata viva	219
05.01.05	Rivestimento vegetativo normale	221
05.01.06	Terre rinforzate	223
05.01.07	Terre armate	225
05.01.08	Tiranti	227
<b>06 IMPIANTI TECNOLOGICI</b>		<b>pag. 229</b>
06.01	Impianti meccanici	230
06.02	Impianto di illuminazione	231
06.02.01	Quadri di media tensione	235
06.02.02	Linee elettriche	239
06.02.03	Canalizzazioni in PVC	240
06.02.04	Corpi illuminanti	242
06.02.05	Pali per l'illuminazione	244
06.03	Impianti elettrici	246
06.04	Impianto fotovoltaico	247
06.04.01	Accumulatori	250
06.04.02	Cassetta di terminazione	252
06.04.03	Cella solare	254
06.04.04	Inverter	257
06.04.05	Quadro elettrico	260
06.04.06	Strutture di sostegno	263
06.04.07	Regolatore di carica	265
06.04.08	Aste di captazione	267
06.04.09	Quadri elettrici	269
06.04.10	Dispositivo di generatore	272
06.04.11	Dispositivo di interfaccia	274
06.04.12	Dispositivo generale	276
06.04.13	Conduttori di protezione	278
06.04.14	Scaricatori di sovratensione	280
06.04.15	Sistema di dispersione	282
06.04.16	Sistema di equipotenzializzazione	284
06.04.17	Solar roof	286
06.04.18	Muro tenda	289
<b>07 IMPIANTI DI SICUREZZA</b>		<b>pag. 291</b>
07.01	Impianto di messa a terra	292
07.01.01	Conduttori di protezione	293
07.01.02	Sistema di dispersione	295

---

07.01.03	Sistema di equipotenzializzazione	297
07.02	Impianto di sicurezza e antincendio	299
07.02.01	Apparecchiatura di alimentazione	301
07.02.02	Camera di analisi per condotte	304
07.02.03	Cassetta a rottura del vetro	306
07.02.04	Cavo termosensibile	308
07.02.05	Centrale di controllo e segnalazione	310
07.02.06	Contatti magnetici	315
07.02.07	Diffusione sonora	317
07.02.08	Estintori	319
07.02.09	Evacuatori di fumo e di calore (EFC)	323
07.02.10	Gruppi soccorritori	326
07.02.11	Idranti a colonna soprasuolo	328
07.02.12	Idranti a colonna sottosuolo	331
07.02.13	Impianto di spegnimento incendi a sprinkler	334
07.02.14	Lampade autoalimentate	338
07.02.15	Monitor	340
07.02.16	Naspi	342
07.02.17	Pannello degli allarmi	345
07.02.18	Rivelatori di calore	347
07.02.19	Rivelatori di fiamma	350
07.02.20	Rivelatori di fumo	353
07.02.21	Rivelatori di gas	357
07.02.22	Serrande tagliafuoco	360
07.02.23	Sirene	363
07.02.24	Sistema di aspirazione ASD	365
07.02.25	Tubazioni in acciaio zincato	368
07.02.26	Unità di controllo	372

## IL TECNICO

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**Sottoprogramma delle prestazioni**



**Acustici****03 - OPERE IDRAULICHE****03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02</b>	<b>Impianto di trattamento acque di prima pioggia</b>		
03.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto <i>Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.</i>		

**03.03 - Impianto di sollevamento acqua**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.02</b>	<b>Pompe centrifughe</b>		
03.03.02.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto <i>La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.</i>		
03.03.02.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe	Aggiornamento	ogni 6 mesi

**07 - IMPIANTI DI SICUREZZA****07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02</b>	<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>		
07.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tensione <i>La funzionalità degli elementi dell'impianto di sicurezza e antincendio non deve essere influenzata o modificata dal cambio della tensione di alimentazione.</i>		
07.02.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese

## Adattabilità degli spazi

### 01 - OPERE STRADALI

#### 01.03 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Marciapiedi</b>		
01.03.01.R01	Requisito: Accessibilità ai marciapiedi <i>Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili; deve essere garantita, inoltre, la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.</i>		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo spazi	Controllo	ogni mese
01.03.01.C01	Controllo: Controllo pavimentazione	Aggiornamento	ogni 3 mesi

### 04 - AREE A VERDE

#### 04.01 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Aree a verde</b>		
04.01.R01	Requisito: Integrazione degli spazi <i>Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.</i>		
04.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi

## Adattabilità delle finiture

03 - OPERE IDRAULICHE

**03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.03</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>		
03.01.03.R03	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i>		
<b>03.01.04</b>	<b>Tubazioni in PEAD</b>		
03.01.04.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i>		

**Controllabilità dello stato****07 - IMPIANTI DI SICUREZZA****07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.03</b>	<b>Cassetta a rottura del vetro</b>		
07.02.03.R02	Requisito: Efficienza <i>Il punto di allarme manuale deve entrare nella condizione di allarme incendio a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarme incendio.</i>		
07.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
07.02.17.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 2 settimane
07.02.08.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
07.02.08.C01	Controllo: Controllo carica	Controllo a vista	ogni mese
07.02.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
07.02.22.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
07.02.22.C01	Controllo: Controllo DAS	Prova	ogni anno
07.02.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**Controllabilità tecnologica****01 - OPERE STRADALI****01.01 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Carreggiata</b>		
01.01.01.R01	Requisito: Accettabilità della classe <i>I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.</i>		
<b>01.01.02</b>	<b>Banchina</b>		
01.01.02.R01	Requisito: Controllo geometrico <i>La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.</i>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese

**01.02 - Gallerie**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.02</b>	<b>Marciaipiedi di servizio</b>		
01.02.02.R01	Requisito: Conformazione geometrica <i>I marciaipiedi di servizio dovranno essere realizzati in modo conforme alle norme stradali.</i>		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo pavimentazione	Controllo	ogni mese

**01.03 - Aree pedonali e marciaipiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>		
01.03.03.R02	Requisito: Assorbimento dell'acqua <i>I masselli dovranno produrre un adeguato assorbimento d'acqua.</i>		

**01.05 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.04</b>	<b>Inseri stradali</b>		
01.05.04.R01	Requisito: Adattabilità dimensionale <i>Gli inserti devono poter essere adattati dimensionalmente rispetto al tipo di superficie e in riferimento alle condizioni di traffico.</i>		

**01.06 - Sistemi di sicurezza stradale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>		
01.06.01.R01	Requisito: Conformità <i>Gli attenuatori d'urto devono essere conformi ai criteri di accettazione.</i>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese

**03 - OPERE IDRAULICHE****03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.02</b>	<b>Collettori</b>		
03.01.02.R05	Requisito: Impermeabilità <i>Le tubazioni in cls devono essere realizzate con cementi ed additivi in modo da non consentire l'assorbimento di acqua.</i>		
<b>03.01.03</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>		
03.01.03.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'assorbimento di acqua <i>Le tubazioni realizzate in PVC non devono assorbire acqua per non compromettere il funzionamento dell'impianto.</i>		

**03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.07</b>	<b>Tubazioni in c.a.</b>		
03.02.07.R02	Requisito: Impermeabilità <i>Le tubazioni in cls armato devono essere realizzate con cementi ed additivi in modo da non consentire l'assorbimento di acqua.</i>		

**05 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE****05.01 - Opere di ingegneria naturalistica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Chiodature terreni</b>		
05.01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le chiodature devono garantire la tenuta delle barre in modo da non compromettere l'intero apparato.</i>		
<b>05.01.05</b>	<b>Rivestimento vegetativo normale</b>		
05.01.05.R01	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Le reti utilizzate devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i>		
<b>05.01.08</b>	<b>Tiranti</b>		
05.01.08.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>I tiranti devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali fenomeni di trazione.</i>		

**06 - IMPIANTI TECNOLOGICI****06.04 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04.04</b>	<b>Inverter</b>		
06.04.04.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>		
06.04.04.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo Ispezione strumentale	ogni 2 mesi ogni 2 mesi
06.04.04.C01	Controllo: Controllo generale		

**07 - IMPIANTI DI SICUREZZA****07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.03</b>	<b>Cassetta a rottura del vetro</b>		
07.02.03.R03	Requisito: Di funzionamento <i>Le cassette a rottura del vetro ed i relativi accessori devono garantire la funzionalità anche in condizioni straordinarie.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
07.02.03.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>07.02.06</b>	<b>Contatti magnetici</b>		
07.02.06.R02	Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura <i>I contatti magnetici devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.</i>		
<b>07.02.21</b>	<b>Rivelatori di gas</b>		
07.02.21.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso d'aria <i>La funzionalità del rivelatore non deve essere dipendente dalla direzione del flusso d'aria che si genera attorno al rivelatore stesso.</i>		
07.02.21.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tensione <i>La funzionalità del rivelatore non deve essere influenzata o modificata dal cambio della tensione di alimentazione.</i>		
<b>07.02.24</b>	<b>Sistema di aspirazione ASD</b>		
07.02.24.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tensione <i>La funzionalità del rivelatore non deve essere influenzata o modificata dal cambio della tensione di alimentazione.</i>		
<b>07.02.26</b>	<b>Unità di controllo</b>		
07.02.26.R01	Requisito: Isolamento elettromagnetico <i>Le unità di controllo devono garantire un livello di funzionamento anche in presenza di un campo elettromagnetico.</i>		

## Di funzionamento

### 03 - OPERE IDRAULICHE

#### 03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02</b>	<b>Impianto di trattamento acque di prima pioggia</b>		
03.02.R03	Requisito: Efficienza <i>I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio.</i>		

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.04 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04.03</b>	<b>Cella solare</b>		
06.04.03.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>		
06.04.17.C02 06.04.03.C02	Controllo: Controllo diodi Controllo: Controllo diodi	Ispezione Ispezione	ogni 3 mesi ogni 3 mesi
<b>06.04.17</b>	<b>Solar roof</b>		
06.04.17.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>		

### 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

#### 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.07</b>	<b>Diffusione sonora</b>		
07.02.07.R01	Requisito: Comodità d'uso e manovra <i>I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere percettibili in ogni punto dell'ambiente sorvegliato.</i>		
07.02.23.C01 07.02.07.C01	Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista Ispezione a vista	ogni 3 mesi ogni 3 mesi
<b>07.02.11</b>	<b>Idranti a colonna soprasuolo</b>		
07.02.11.R04	Requisito: Funzionalità d'uso <i>Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di sforzi derivanti dall'uso e/o dalla manovra.</i>		
07.02.11.C01	Controllo: Controllo generale idranti	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.23</b>	<b>Sirene</b>		
07.02.23.R01	Requisito: Comodità d'uso e manovra <i>I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere percettibili in ogni punto dell'ambiente sorvegliato.</i>		



**Di manutenibilità****03 - OPERE IDRAULICHE****03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
03.01.01.R04	Requisito: Pulibilità <i>Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

**03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
03.02.02.R03	Requisito: Pulibilità <i>I pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		
03.02.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>03.02.03</b>	<b>Separatori e vasche di sedimentazione</b>		
03.02.03.R01	Requisito: Pulibilità <i>Le vasche di accumulo devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		

**Di salvaguardia dell'ambiente****01 - OPERE STRADALI****01.07 - Barriere antirumore**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.07</b>	<b>Barriere antirumore</b>		
01.07.R01	Requisito: Integrabilità <i>Le barriere antirumore dovranno integrarsi con gli spazi circostanti</i>		

**Di stabilità****01 - OPERE STRADALI****01.03 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.02</b>	<b>Cordoli e bordure</b>		
01.03.02.R01	Requisito: Resistenza a compressione <i>Essi dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.</i>		
<b>01.03.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>		
01.03.03.R03	Requisito: Resistenza alla compressione <i>I masselli dovranno produrre una adeguata resistenza alla compressione.</i>		

**01.06 - Sistemi di sicurezza stradale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>		
01.06.R04	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i>		

**02 - STRUTTURE CIVILI****02.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Opere di sostegno e contenimento</b>		
02.01.R01	Requisito: Stabilità <i>Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</i>		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**02.02 - Ponti e viadotti**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Ponti e viadotti</b>		
02.02.R01	Requisito: Stabilità dell'opera <i>Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.</i>		
02.02.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
02.02.14.C01	Controllo: Controllo Generale	Verifica	ogni 12 mesi
02.02.13.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.02.09.C01	Controllo: Controllo della stabilità	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
02.02.08.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi

## 03 - OPERE IDRAULICHE

## 03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Impianto di smaltimento acque meteoriche</b>		
03.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
03.01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <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>		
03.01.01.R05	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura <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>		
03.01.01.R06	Requisito: Resistenza meccanica <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>		
03.01.03.C01	Controllo: Controllo tenuta giunti	Registrazione	ogni anno
<b>03.01.02</b>	<b>Collettori</b>		
03.01.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
03.01.02.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura <i>I collettori fognari 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>		
03.01.02.R06	Requisito: Resistenza alla compressione <i>Le tubazioni in cls devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.</i>		
<b>03.01.03</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>		
03.01.03.R04	Requisito: Resistenza agli urti <i>Le tubazioni devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
03.01.03.R05	Requisito: Resistenza all'acetone <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		
03.01.03.R06	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
03.01.03.R07	Requisito: Resistenza al diclorometano <i>I tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), qualunque sia la loro utilizzazione, devono assicurare una resistenza al diclorometano ad una temperatura specificata (DCMT).</i>		
<b>03.01.04</b>	<b>Tubazioni in PEAD</b>		
03.01.04.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>03.01.05</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
03.01.05.R02	Requisito: Tenuta all'acqua <i>Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.</i>		

03.01.05.R03	Requisito: Tenuta all'aria <i>Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.</i>		
--------------	---	--	--

### 03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
03.02.02.R04	Requisito: Resistenza meccanica <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.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
03.02.05.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>03.02.04</b>	<b>Sistema di grigliatura</b>		
03.02.04.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Il sistema di grigliatura ed i relativi componenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>03.02.05</b>	<b>Tombini</b>		
03.02.05.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>03.02.06</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
03.02.06.R02	Requisito: Tenuta all'acqua <i>Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.</i>		
03.02.06.R03	Requisito: Tenuta all'aria <i>Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.</i>		
<b>03.02.07</b>	<b>Tubazioni in c.a.</b>		
03.02.07.R04	Requisito: Resistenza alla compressione <i>Le tubazioni in cls devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.</i>		

### 03.03 - Impianto di sollevamento acqua

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Manometri</b>		
03.03.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.</i>	Verifica	ogni 3 mesi
03.03.01.C01	Controllo: Controllo generale		
03.03.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>I manometri devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.</i>	Verifica	ogni 3 mesi
03.03.01.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>03.03.04</b>	<b>Serbatoi di accumulo</b>		
03.03.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
<b>03.03.05</b>	<b>Valvole a farfalla</b>		
03.03.05.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>	Verifica Ispezione a vista Controllo a vista	ogni 6 mesi ogni 6 mesi ogni 6 mesi
03.03.07.C02	Controllo: Controllo volante		
03.03.06.C02	Controllo: Verifica galleggiante		
03.03.06.C01	Controllo: Controllo generale		

03.03.05.C01	Controllo: Controllo volante	Verifica Aggiornamento Ispezione a vista	ogni 6 mesi ogni anno ogni anno
03.03.09.C01	Controllo: Controllo generale		
03.03.08.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>03.03.06</b>	<b>Valvole a galleggiante</b>		
03.03.06.R01	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		
<b>03.03.07</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>		
03.03.07.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		
<b>03.03.08</b>	<b>Valvole antiritorno</b>		
03.03.08.R01	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		
<b>03.03.09</b>	<b>Valvole di fondo</b>		
03.03.09.R01	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		

## 05 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 05.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
05.01.R02	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i>	Ispezione Ispezione Ispezione Ispezione	ogni settimana ogni settimana ogni anno ogni anno
05.01.03.C01	Controllo: Controllo generale		
05.01.02.C01	Controllo: Controllo generale		
05.01.07.C01	Controllo: Controllo generale		
05.01.06.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>05.01.07</b>	<b>Terre armate</b>		
05.01.07.R01	Requisito: Stabilità geometrica <i>La stabilità geometrica va intesa come: assenza di deformazioni planoaltimetriche a lungo raggio; assenza di rifluimenti laterali del terreno al piede del rilevato.</i>		

## 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R14	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>		

### 06.04 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
06.04.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace</i>		

06.04.02.C01 06.04.04.C02	<i>il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i> Controllo: Controllo generale Controllo: Verifica messa a terra	Controllo a vista Controllo	ogni mese ogni 2 mesi
<b>06.04.06</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
06.04.06.R01 06.04.13.C01 06.04.16.C01 06.04.15.C01	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> Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale Ispezione a vista Ispezione a vista	ogni mese ogni 12 mesi ogni 12 mesi
06.04.06.R02 06.04.06.C01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.</i> Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.04.08</b>	<b>Aste di captazione</b>		
06.04.08.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		
<b>06.04.13</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
06.04.13.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>		
<b>06.04.15</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
06.04.15.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>		
<b>06.04.16</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
06.04.16.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>		

## 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

### 07.01 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.01</b>	<b>Impianto di messa a terra</b>		
07.01.R01 07.01.01.C01 07.01.03.C01 07.01.02.C01	Requisito: Resistenza meccanica <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> Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale Ispezione a vista Ispezione a vista	ogni mese ogni 12 mesi ogni 12 mesi
<b>07.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
07.01.01.R01 07.01.01.C01 07.01.03.C01 07.01.02.C01	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> Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale Ispezione a vista Ispezione a vista	ogni mese ogni 12 mesi ogni 12 mesi
<b>07.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
07.01.02.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>		

<b>07.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
07.01.03.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>		

## 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.01</b>	<b>Apparecchiatura di alimentazione</b>		
07.02.01.R04	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		
07.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
07.02.06.C01	Controllo: Controllo dispositivi	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
07.02.20.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.18.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.16.C02	Controllo: Controllo generale naspi	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.12.C02	Controllo: Controllo generale idranti	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.12.C01	Controllo: Controllo chiusini	Controllo a vista	ogni 6 mesi
07.02.11.C01	Controllo: Controllo generale idranti	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.02</b>	<b>Camera di analisi per condotte</b>		
07.02.02.R01	Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura <i>Le camere di analisi ed il relativi rivelatori devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura dei canali senza perciò compromettere il loro funzionamento.</i>		
07.02.24.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.20.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.18.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.05</b>	<b>Centrale di controllo e segnalazione</b>		
07.02.05.R07	Requisito: Resistenza meccanica <i>I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture nelle condizioni prevedibili di impiego.</i>		
07.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
07.02.20.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.18.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.13.C01	Controllo: Controllo generale erogatori	Controllo a vista	ogni 6 mesi
07.02.25.C05	Controllo: Controllo tenuta valvole	Registrazione	ogni 12 mesi
07.02.25.C03	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole	Controllo	ogni 12 mesi
07.02.25.C02	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
07.02.13.C07	Controllo: Controllo tenuta valvole	Registrazione	ogni 12 mesi
07.02.13.C03	Controllo: Controllo manovrabilità della valvole	Controllo	ogni 12 mesi
<b>07.02.06</b>	<b>Contatti magnetici</b>		
07.02.06.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I contatti magnetici devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i>		
<b>07.02.08</b>	<b>Estintori</b>		
07.02.08.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli estintori indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.</i>		
07.02.08.R05	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		
07.02.08.R06	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>07.02.09</b>	<b>Evacuatori di fumo e di calore (EFC)</b>		
07.02.09.R03	Requisito: Resistenza al calore		



07.02.09.R04	<i>Gli evacuatori di fumo e di calore devono essere realizzati con materiali tali da avere un adeguato grado di resistenza se sottoposti a sbalzi di temperatura con successivo propagarsi di calore.</i>		
	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli evacuatori di fumo e calore devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>07.02.11</b>	<b>Idranti a colonna soprasuolo</b>		
07.02.11.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli idranti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
07.02.11.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>07.02.12</b>	<b>Idranti a colonna sottosuolo</b>		
07.02.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli idranti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
07.02.12.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>07.02.13</b>	<b>Impianto di spegnimento incendi a sprinkler</b>		
07.02.13.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli erogatori (progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua ) dell'impianto antincendio devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
07.02.13.R03	Requisito: Resistenza alle temperature <i>Gli erogatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse poiché basano il loro funzionamento e sono progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua.</i>		
07.02.13.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli erogatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>07.02.16</b>	<b>Naspi</b>		
07.02.16.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>I naspi devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi di alimentazione, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
07.02.16.R03	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>I naspi ed i relativi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		
07.02.16.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>I naspi devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>07.02.18</b>	<b>Rivelatori di calore</b>		
07.02.18.R01	Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura <i>I rivelatori di calore devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza perciò compromettere il loro funzionamento.</i>		
07.02.18.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I rivelatori di calore devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		
07.02.18.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>I rivelatori di calore devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>07.02.19</b>	<b>Rivelatori di fiamma</b>		
07.02.19.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione devono essere in grado di</i>		

	<i>contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		
07.02.19.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture nelle condizioni prevedibili di impiego.</i>		
<b>07.02.20</b>	<b>Rivelatori di fumo</b>		
07.02.20.R02	Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura <i>I rivelatori di fumo devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza perciò compromettere il loro funzionamento.</i>		
07.02.20.R06	Requisito: Resistenza meccanica <i>I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>07.02.24</b>	<b>Sistema di aspirazione ASD</b>		
07.02.24.R02	Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura <i>I rivelatori di fumo devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza perciò compromettere il loro funzionamento.</i>		
<b>07.02.25</b>	<b>Tubazioni in acciaio zincato</b>		
07.02.25.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature <i>Le tubazioni e gli elementi accessori dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.</i>		
07.02.25.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		

## Durabilità tecnologica

### 01 - OPERE STRADALI

#### 01.03 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>		
01.03.03.R01	Requisito: Accettabilità <i>I masselli dovranno rispettare le dimensioni rilevate in fase di campionatura.</i>		

### 05 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

#### 05.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
05.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i>		
05.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni settimana
05.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni settimana
05.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni anno

### 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

#### 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.11</b>	<b>Idranti a colonna soprasuolo</b>		
07.02.11.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli idranti devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i>		
<b>07.02.12</b>	<b>Idranti a colonna sottosuolo</b>		
07.02.12.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli idranti devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i>		
<b>07.02.16</b>	<b>Naspi</b>		
07.02.16.R05	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I naspi antincendio ed i relativi accessori devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i>		
<b>07.02.20</b>	<b>Rivelatori di fumo</b>		
07.02.20.R03	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		

## Facilità d'intervento

### 01 - OPERE STRADALI

#### 01.03 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>		
01.03.R01	Requisito: Accessibilità <i>Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.</i>		

### 03 - OPERE IDRAULICHE

#### 03.03 - Impianto di sollevamento acqua

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.03</b>	<b>Quadri di media tensione</b>		
03.03.03.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>		
03.03.03.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>		

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R04	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>		
06.02.R08	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>		
06.02.R12	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>		
<b>06.02.01</b>	<b>Quadri di media tensione</b>		
06.02.01.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>		
06.02.01.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>		
<b>06.02.05</b>	<b>Pali per l'illuminazione</b>		
06.02.05.R01	Requisito: Montabilità/Smontabilità <i>I pali per illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i>		

06.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 2 anni
--------------	-------------------------------	-------------------	-------------

## 06.04 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
06.04.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
06.04.02.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>06.04.05</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
06.04.05.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>		
06.04.05.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>		
<b>06.04.09</b>	<b>Quadri elettrici</b>		
06.04.09.R01	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>		

## 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

### 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.05</b>	<b>Centrale di controllo e segnalazione</b>		
07.02.05.R01	Requisito: Accessibilità segnalazioni <i>Nella centrale di controllo e segnalazione devono essere previsti quattro livelli di accesso per la segnalazione e il controllo.</i>	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
07.02.05.C01	Controllo: Controllo generale		

## Funzionalità d'uso

### 03 - OPERE IDRAULICHE

#### 03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
03.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata <i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i>		
<b>03.01.03</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>		
03.01.03.R08	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>I rubinetti devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i>		
03.01.03.C02	Controllo: Controllo tubazioni	Controllo a vista	ogni anno

#### 03.03 - Impianto di sollevamento acqua

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.05</b>	<b>Valvole a farfalla</b>		
03.03.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).</i>		
<b>03.03.07</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>		
03.03.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).</i>		

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <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>		
06.02.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		

#### 06.04 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
06.04.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <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>		
06.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
06.04.01.C01	Controllo: Controllo generale accumulatore	Ispezione	ogni 2 mesi

06.04.04.C03	Controllo: Verifica protezioni	strumentale Ispezione a vista	ogni 6 mesi
--------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------

## 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

## 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02</b>	<b>Impianto di sicurezza e antincendio</b>		
07.02.R01	Requisito: Resistenza alla vibrazione <i>Gli elementi dell'impianto devono essere idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza compromettere il regolare funzionamento.</i>	Prova	ogni anno
07.02.22.C01	Controllo: Controllo DAS		
<b>07.02.03</b>	<b>Cassetta a rottura del vetro</b>		
07.02.03.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Le cassette a rottura del vetro ed i relativi accessori devono presentare caratteristiche di funzionalità e facilità d'uso.</i>	Controllo a vista Ispezione a vista Registrazione	ogni mese ogni 3 mesi ogni 6 mesi
07.02.08.C02	Controllo: Controllo generale		
07.02.03.C01	Controllo: Controllo generale		
07.02.08.C03	Controllo: Controllo tenuta valvole		
<b>07.02.05</b>	<b>Centrale di controllo e segnalazione</b>		
07.02.05.R02	Requisito: Efficienza <i>La centrale di controllo e segnalazione deve entrare nella condizione di allarme incendio a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarme incendio.</i>	Ispezione a vista Ispezione a vista	ogni 6 mesi ogni 6 mesi
07.02.05.R06	Requisito: Resistenza alla vibrazione <i>I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego.</i>		
07.02.20.C01	Controllo: Controllo generale		
07.02.18.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>07.02.08</b>	<b>Estintori</b>		
07.02.08.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.</i>		
07.02.08.R03	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		
<b>07.02.13</b>	<b>Impianto di spegnimento incendi a sprinkler</b>		
07.02.13.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli erogatori (essendo progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua) devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.</i>		
<b>07.02.16</b>	<b>Naspi</b>		
07.02.16.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>I naspi devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.</i>		
<b>07.02.17</b>	<b>Pannello degli allarmi</b>		
07.02.17.R01	Requisito: Efficienza <i>Il pannello degli allarmi deve entrare nella condizione di allarme incendio a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarme incendio dalla centrale.</i>		
<b>07.02.18</b>	<b>Rivelatori di calore</b>		
07.02.18.R03	Requisito: Resistenza alla vibrazione		

	<i>I rivelatori di calore devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.</i>		
<b>07.02.19</b>	<b>Rivelatori di fiamma</b>		
07.02.19.R03	Requisito: Resistenza all'umidità <i>I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di umidità che possano compromettere il regolare funzionamento.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.20.C01	Controllo: Controllo generale		
07.02.19.R05	Requisito: Sensibilità alla luce <i>I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali tali che, per determinati valori della luce, non si innescano i meccanismi di allarme.</i>	Ispezione a vista Ispezione a vista	ogni 6 mesi ogni 6 mesi
07.02.20.C01 07.02.19.C01	Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale		
<b>07.02.20</b>	<b>Rivelatori di fumo</b>		
07.02.20.R04	Requisito: Resistenza alla vibrazione <i>I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.</i>		
07.02.20.R05	Requisito: Resistenza all'umidità <i>I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di umidità che possano compromettere il regolare funzionamento.</i>		
07.02.20.R07	Requisito: Sensibilità alla luce <i>I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali tali che, per determinati valori della luce, non si innescano i meccanismi di allarme.</i>		
<b>07.02.21</b>	<b>Rivelatori di gas</b>		
07.02.21.R03	Requisito: Resistenza alla vibrazione <i>I rivelatori di gas devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.</i>		
<b>07.02.22</b>	<b>Serrande tagliafuoco</b>		
07.02.22.R02	Requisito: Efficienza <i>La serranda ed il relativo dispositivo di azionamento di sicurezza devono garantire la massima efficienza di funzionamento.</i>		
<b>07.02.24</b>	<b>Sistema di aspirazione ASD</b>		
07.02.24.R03	Requisito: Resistenza alla vibrazione <i>I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.</i>		
<b>07.02.25</b>	<b>Tubazioni in acciaio zincato</b>		
07.02.25.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Le tubazioni di alimentazione devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto in modo da rispettare i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.</i>		



## Funzionalità in emergenza

**06 - IMPIANTI TECNOLOGICI****06.02 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R13	Requisito: Regolabilità <i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.</i>		

## Funzionalità tecnologica

### 01 - OPERE STRADALI

#### 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Strade</b>		
01.01.R01	Requisito: Accessibilità <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>	Controllo	ogni mese
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>01.01.03</b>	<b>Cigli o arginelli</b>		
01.01.03.R01	Requisito: Conformità geometrica <i>I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale		

#### 01.04 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>		
01.04.R01	Requisito: Percettibilità <i>I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale		
01.04.R02	Requisito: Rinfrangenza <i>I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale		

#### 01.05 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>		
01.05.R01	Requisito: Colore <i>Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.</i>		
01.05.R02	Requisito: Resistenza al derapaggio <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>		
01.05.R03	Requisito: Retroriflessione <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>		
01.05.R04	Requisito: Riflessione alla luce <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>		

## 03 - OPERE IDRAULICHE

## 03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.03</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>		
03.01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <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>		
<b>03.01.04</b>	<b>Tubazioni in PEAD</b>		
03.01.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <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>		

## 03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02</b>	<b>Impianto di trattamento acque di prima pioggia</b>		
03.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.</i>		
<b>03.02.01</b>	<b>Giunti</b>		
03.02.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>I giunti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta in modo da non compromettere la pressione di esercizio richiesta per l'impianto.</i>		
<b>03.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
03.02.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
<b>03.02.05</b>	<b>Tombini</b>		
03.02.05.R02	Requisito: Attitudine al controllo della tenuta <i>I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna.</i>		
03.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>03.02.07</b>	<b>Tubazioni in c.a.</b>		
03.02.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le tubazioni in cls armato ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.</i>		
<b>03.02.08</b>	<b>Tubazioni in polietilene</b>		
03.02.08.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.</i>		

## 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

## 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.08</b>	<b>Estintori</b>		
07.02.08.R04	Requisito: Efficienza <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon</i>		

	<i>funzionamento.</i>		
<b>07.02.09</b>	<b>Evacuatori di fumo e di calore (EFC)</b>		
07.02.09.R01	Requisito: Efficienza <i>Gli evacuatori di fumo e calore devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.</i>		
<b>07.02.14</b>	<b>Lampade autoalimentate</b>		
07.02.14.R01	Requisito: Efficienza <i>Le lampade di emergenza devono garantire un funzionamento immediato in caso di mancanza energia elettrica di alimentazione.</i>		
<b>07.02.25</b>	<b>Tubazioni in acciaio zincato</b>		
07.02.25.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi <i>Le tubazioni dell'impianto antincendio non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.</i>		

**Olfattivi****03 - OPERE IDRAULICHE****03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
03.01.01.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		
<b>03.01.02</b>	<b>Collettori</b>		
03.01.02.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

**03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
03.02.02.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		
03.02.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>03.02.04</b>	<b>Sistema di grigliatura</b>		
03.02.04.R01	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>Il sistema di grigliatura deve essere realizzato in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		
<b>03.02.09</b>	<b>Vasche di accumulo</b>		
03.02.09.R01	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>Le vasche di accumulo devono essere realizzati in modo da non produrre o consentire la emissione di odori sgradevoli.</i>		

## Protezione antincendio

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02.03</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
06.02.03.R01	Requisito: Resistenza al fuoco <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>		

### 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

#### 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.09</b>	<b>Evacuatori di fumo e di calore (EFC)</b>		
07.02.09.R02	Requisito: Reazione al fuoco <i>Gli evacuatori di fumo e di calore devono assumere un comportamento al fuoco tale che non subiscano trasformazioni chimico fisiche tali da comprometterne la funzionalità.</i>		

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R05	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive <i>Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i>		
06.02.R15	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		
<b>06.02.03</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
06.02.03.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		
06.02.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

### 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

#### 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.13</b>	<b>Impianto di spegnimento incendi a sprinkler</b>		
07.02.13.R05	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		
<b>07.02.25</b>	<b>Tubazioni in acciaio zincato</b>		
07.02.25.R05	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		

## Protezione dai rischi d'intervento

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R11	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>		

#### 06.04 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
06.04.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>		
06.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
06.04.04.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi



## Protezione elettrica

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R10	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>		

#### 06.04 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
06.04.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>		
06.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
06.04.05.C01	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

### 07 - IMPIANTI DI SICUREZZA

#### 07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.01</b>	<b>Apparecchiatura di alimentazione</b>		
07.02.01.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>I materiali ed i componenti dell'apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.</i>		
07.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
07.02.20.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.15.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.01.R02	Requisito: Isolamento elettromagnetico <i>I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.</i>		
07.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
07.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
07.02.26.C01	Controllo: Controllo batteria	Prova	ogni 6 mesi
07.02.01.R03	Requisito: Resistenza a cali di tensione <i>I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.</i>		
07.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
<b>07.02.05</b>	<b>Centrale di controllo e segnalazione</b>		
07.02.05.R03	Requisito: Isolamento elettromagnetico <i>I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.</i>		
07.02.05.R04	Requisito: Isolamento elettrostatico <i>I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di isolamento da eventuali scariche elettrostatiche.</i>		
07.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
07.02.05.R05	Requisito: Resistenza a cali di tensione <i>I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.</i>		

<b>07.02.15</b>	<b>Monitor</b>		
07.02.15.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>I monitor ed i relativi dispositivi devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.</i>		
<b>07.02.19</b>	<b>Rivelatori di fiamma</b>		
07.02.19.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>I materiali ed i componenti dell'apparecchiatura di alimentazione dell'impianto di rivelazione incendi, devono garantire un livello di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.</i>		
<b>07.02.20</b>	<b>Rivelatori di fumo</b>		
07.02.20.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>I materiali ed i componenti dei rivelatori di fumo, attraversati da una corrente elettrica, devono garantire un livello di protezione da folgorazione nel caso di contatti accidentali.</i>		
<b>07.02.22</b>	<b>Serrande tagliafuoco</b>		
07.02.22.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti la serranda tagliafuoco devono essere realizzati con materiali in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.</i>		

## Sicurezza d'intervento

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.</i></p>		
06.02.R09	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p>		

#### 06.04 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
06.04.R05	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i></p>		
06.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
06.04.R06	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p>		
06.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

**Sicurezza d'uso****01 - OPERE STRADALI****01.01 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Carreggiata</b>		
01.01.01.R02	Requisito: Accessibilità <i>La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.</i>	Controllo Controllo Controllo	ogni mese ogni mese ogni mese
01.01.09.C01	Controllo: Controllo generale		
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo carreggiata		
<b>01.01.07</b>	<b>Dispositivi di ritenuta</b>		
01.01.07.R01	Requisito: Invalicabilità <i>I dispositivi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.</i>	Prova	ogni mese
01.01.07.C01	Controllo: Controllo efficienza		
<b>01.01.08</b>	<b>Piazzole di sosta</b>		
01.01.08.R01	Requisito: Accessibilità <i>Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.</i>		
<b>01.01.09</b>	<b>Stalli di sosta</b>		
01.01.09.R01	Requisito: Accessibilità <i>Gli stalli di sosta devono essere realizzati in modo da consentire agevolmente la sosta dei veicoli.</i>		

**01.02 - Gallerie**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Gallerie</b>		
01.02.R01	Requisito: Accessibilità <i>Le gallerie devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.</i>		

**01.03 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.04</b>	<b>Rampe di raccordo</b>		
01.03.04.R01	Requisito: Accessibilità alle rampe <i>Le rampe di raccordo devono essere accessibili e percorribili.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
01.03.04.C03	Controllo: Verifica della pendenza		

**01.06 - Sistemi di sicurezza stradale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>		
01.06.R01	Requisito: Conformità ai livelli di contenimento <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di contenimento in caso di urti.</i>		
01.06.R02	Requisito: Conformità ai livelli di deformazione <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di deformazione in caso di urti.</i>		
01.06.R03	Requisito: Conformità ai livelli di severità dell'urto <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di severità dell'urto in caso di collisioni.</i>		

<b>01.06.03</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>		
01.06.03.R01	Requisito: Conformità ai livelli di contenimento <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di contenimento in caso di urti.</i>		
01.06.03.R02	Requisito: Conformità ai livelli di deformazione <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di deformazione in caso di urti.</i>		
01.06.03.R03	Requisito: Conformità ai livelli di severità dell'urto <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di severità dell'urto in caso di collisioni.</i>		

<b>03 - OPERE IDRAULICHE</b>
------------------------------

<b>03.03 - Impianto di sollevamento acqua</b>
---

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.02</b>	<b>Pompe centrifughe</b>		
03.03.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>I componenti delle pompe centrifughe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i>		
03.03.02.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe	Aggiornamento	ogni 6 mesi
03.03.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo dei rischi <i>Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.</i>		
03.03.02.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe	Aggiornamento	ogni 6 mesi

## Visivi

### 03 - OPERE IDRAULICHE

#### 03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.02</b>	<b>Collettori</b>		
03.01.02.R04	Requisito: Regolarità delle finiture <i>I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.</i>		
<b>03.01.05</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
03.01.05.R01	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.</i>		

#### 03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.06</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
03.02.06.R01	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.</i>		
03.02.08.C02 03.02.07.C01	Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo generale	Controllo a vista Controllo a vista	ogni 12 mesi ogni 12 mesi
<b>03.02.07</b>	<b>Tubazioni in c.a.</b>		
03.02.07.R03	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni in calcestruzzo armato devono essere realizzati con materiali privi di impurità.</i>		
<b>03.02.08</b>	<b>Tubazioni in polietilene</b>		
03.02.08.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.</i>		

### 06 - IMPIANTI TECNOLOGICI

#### 06.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
06.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso <i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.</i>		
06.02.R07	Requisito: Efficienza luminosa <i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i>		
06.02.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

---

# INDICE

**Elenco Classe di Requisiti:**

Acustici	pag.	2
Adattabilità degli spazi	pag.	3
Adattabilità delle finiture	pag.	4
Controllabilità dello stato	pag.	5
Controllabilità tecnologica	pag.	6
Di funzionamento	pag.	9
Di manutenibilità	pag.	10
Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	11
Di stabilità	pag.	12
Durabilità tecnologica	pag.	20
Facilità d'intervento	pag.	21
Funzionalità d'uso	pag.	23
Funzionalità in emergenza	pag.	26
Funzionalità tecnologica	pag.	27
Olfattivi	pag.	30
Protezione antincendio	pag.	31
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	32
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	33
Protezione elettrica	pag.	34
Sicurezza d'intervento	pag.	36
Sicurezza d'uso	pag.	37
Visivi	pag.	39

**IL TECNICO**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**Sottoprogramma dei controlli**



## 01 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Carreggiata</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo carreggiata <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.02</b>	<b>Banchina</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.03</b>	<b>Cigli o arginelli</b>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Canalette</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo canalizzazioni <i>Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Cunette</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Dispositivi di ritenuta</b>		
01.01.07.C01	Controllo: Controllo efficienza <i>Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.</i>	Prova	ogni mese
<b>01.01.08</b>	<b>Piazzole di sosta</b>		
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.09</b>	<b>Stalli di sosta</b>		
01.01.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale delle aree adibite a stalli di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di eventuali depositi lungo le aree.</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.10</b>	<b>Scarpate</b>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo scarpate <i>Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.</i>	Controllo	ogni settimana
<b>01.01.11</b>	<b>Confine stradale</b>		
01.01.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale del confine stradale e dell'integrità degli elementi di recinzione.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi

## 01.02 - Gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Canalette</b>		

01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.02.02</b>	<b>Marciapiedi di servizio</b>		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo pavimentazione <i>Controllo dello stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.02.03</b>	<b>Rivestimenti</b>		
01.02.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie nelle pareti e lungo i rivestimenti (fessurazioni, esposizione dei ferri di armatura, presenza di vegetazione, ecc.).</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.02.04</b>	<b>Segnaletica di sicurezza</b>		
01.02.04.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei cartelli segnaletici e dei relativi sostegni nonché gli ancoraggi e fissaggi annessi. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie (colore di sicurezza; colore di contrasto; ecc.) anche in funzione del grado di visibilità. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, in casi di emergenza, ecc.).</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.02.05</b>	<b>Segnaletica stradale</b>		
01.02.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale della segnaletica stradale, del grado di usura e del corretto posizionamento degli stessi.</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.02.06</b>	<b>Sistema di ventilazione</b>		
01.02.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale degli elementi costituenti gli impianti di aerazione. Verifica del perfetto funzionamento di ventilatori e dei sistemi di trattamento aria. Controllare il dimensionamento e la proporzione degli elementi in funzione dei volumi serviti. Controllo degli agganci a parete e delle perfette inclinazioni ed orientamenti degli elementi.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.02.07</b>	<b>Sistema di illuminazione</b>		
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare il corretto funzionamento dei corpi illuminanti. Verifica degli ancoraggi a parete. Verifica della perfetta visibilità in relazione allo stato del rivestimento delle pareti e del sistema di illuminazione artificiale.</i>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.02.08</b>	<b>Sistema di sicurezza</b>		
01.02.08.C01	Controllo: Aggiornamento punti di sicurezza <i>Aggiornamento del quadro di controllo in funzione dei punti di sicurezza.</i>	Aggiornamento	ogni mese
01.02.08.C02	Controllo: Controllo segnalazioni <i>Controllo e verifica del perfetto funzionamento delle spie luminose e/o acustiche. Controllo della disposizione dei sistemi di sicurezza.</i>	Controllo	ogni mese

### 01.03 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Marciapiedi</b>		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo spazi <i>Controllo dell'accessibilità degli spazi dei marciapiedi e di eventuali ostacoli.</i>	Controllo	ogni mese
01.03.01.C01	Controllo: Controllo pavimentazione <i>Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.</i>	Aggiornamento	ogni 3 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Cordoli e bordure</b>		

01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie. Verifica dell'integrità delle parti e dei giunti verticali tra gli elementi contigui.</i>	Controllo	ogni anno
<b>01.03.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <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. Ricontro di eventuali anomalie (depositi, fessurazioni, ecc.).</i>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Rampe di raccordo</b>		
01.03.04.C04	Controllo: Integrazione con la segnaletica <i>Controllare la posizione delle rampe rispetto all'ubicazione della segnaletica stradale orizzontale.</i>	Controllo	quando occorre
01.03.04.C02	Controllo: Controllo ostacoli <i>Controllare la presenza di eventuali ostacoli che possono essere di intralcio al normale uso delle rampe.</i>	Controllo	ogni giorno
01.03.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale dello stato di consistenza e di conservazione degli elementi costituenti le rampe.</i>	Aggiornamento	ogni mese
01.03.04.C03	Controllo: Verifica della pendenza <i>Controllo della pendenza minima della rampa</i>	Controllo	ogni 6 mesi

### 01.04 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>		
01.04.01.C01	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>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.04.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>		
01.04.02.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>	Controllo	ogni 6 mesi

### 01.05 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Altri segnali</b>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <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 rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.02</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.03</b>	<b>Frecce direzionali</b>		
01.05.03.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne,</i>	Controllo	ogni settimana

	<i>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>		
<b>01.05.04</b>	<b>Inserti stradali</b>		
01.05.04.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei dispositivi in uso. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare la disposizione dei dispositivi in funzione degli altri segnali e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.05</b>	<b>Iscrizioni e simboli</b>		
01.05.05.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.06</b>	<b>Isole di traffico</b>		
01.05.06.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebraure. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.07</b>	<b>Strisce di delimitazione</b>		
01.05.07.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori 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>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.08</b>	<b>Strisce longitudinali</b>		
01.05.08.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>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.05.09</b>	<b>Strisce trasversali</b>		
01.05.09.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>	Controllo	ogni 6 mesi

## 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale degli attenuatori d'urto e delle parti costituenti nonché della loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale.</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.06.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
01.06.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>	Controllo	ogni mese
<b>01.06.03</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>		
01.06.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese

<b>01.06.04</b>	<i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>		
	<b>Terminali e transizione</b>		
01.06.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza dei terminali e transizione e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>	Controllo	ogni mese

**01.07 - Barriere antirumore**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Pannelli metallici</b>		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato delle barriere e degli elementi in uso. Verificare l'assenza di acqua di ristagno all'interno del materiale isolante. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
01.07.01.C02	Controllo: Verifica strumentale <i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i>	Verifica	ogni anno

## 02 - STRUTTURE CIVILI

## 02.01 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Gabbioni</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.02</b>	<b>Muro di sostegno di controripa</b>		
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.03</b>	<b>Muri di contenimento a sbalzo</b>		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.04</b>	<b>Paratie</b>		
02.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.05</b>	<b>Tiranti</b>		
02.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio. Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 02.02 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Appoggi</b>		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.02.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
02.02.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>	Controllo	ogni mese
<b>02.02.03</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>		
02.02.03.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.02.04</b>	<b>Impalcati</b>		
02.02.04.C02	Controllo: Controllo strumentale <i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i>	Ispezione strumentale	quando occorre

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- indagini soniche;</li> <li>- misure per trasparenza;</li> <li>- indagini radar;</li> <li>- indagini magnetometriche;</li> <li>- indagini sclerometriche;</li> <li>- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;</li> <li>- prove con martinetti piatti;</li> <li>- prove dilatometriche;</li> <li>- misure inclinometriche.</li> </ul>		
02.02.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i></p>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.02.05</b>	<b>Pile</b>		
02.02.05.C02	<p>Controllo: Controllo strumentale</p> <p><i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- indagini soniche;</li> <li>- misure per trasparenza;</li> <li>- indagini radar;</li> <li>- indagini magnetometriche;</li> <li>- indagini sclerometriche;</li> <li>- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;</li> <li>- prove con martinetti piatti;</li> <li>- prove dilatometriche;</li> <li>- misure inclinometriche.</li> </ul>	Ispezione strumentale	quando occorre
02.02.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.</i></p>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.02.06</b>	<b>Scalette di servizio</b>		
02.02.06.C01	<p>Controllo: Controllo della stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.</i></p>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.02.07</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>		
02.02.07.C01	<p>Controllo: Controllo funzionalità</p> <p><i>Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.</i></p>	Controllo	ogni 4 mesi
<b>02.02.08</b>	<b>Solette</b>		
02.02.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i></p>	Controllo	ogni 12 mesi
<b>02.02.09</b>	<b>Spalle</b>		
02.02.09.C01	<p>Controllo: Controllo della stabilità</p> <p><i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);</li> <li>- misure inclinometriche dei pendii;</li> <li>- centraline di controllo;</li> <li>- celle di carico;</li> <li>- sistemi di acquisizione dati;</li> <li>- sistemi GPS.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
<b>02.02.10</b>	<b>Velette</b>		
02.02.10.C01	<p>Controllo: Controllo Generale</p> <p><i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i></p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>02.02.11</b>	<b>Pacchetti stradali</b>		
02.02.11.C01	Controllo: Controllo Generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

	<i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i>		
<b>02.02.12</b>	<b>Traversi</b>		
02.02.12.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.02.13</b>	<b>Diaframmi</b>		
02.02.13.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.02.14</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>		
02.02.14.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i>	Verifica	ogni 12 mesi

### 02.03 - Dispositivi antisismici

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Isolatori elastomerici</b>		
02.03.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i>	Verifica	ogni 12 mesi
<b>02.03.02</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi</b>		
02.03.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i>	Verifica	ogni 12 mesi
<b>02.03.03</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali</b>		
02.03.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i>	Verifica	ogni 12 mesi
<b>02.03.04</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali</b>		
02.03.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i>	Verifica	ogni anno



## 03 - OPERE IDRAULICHE

## 03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
03.01.01.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>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>03.01.02</b>	<b>Collettori</b>		
03.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>		
03.01.03.C01	Controllo: Controllo tenuta giunti <i>Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.</i>	Registrazione	ogni anno
03.01.03.C02	Controllo: Controllo tubazioni <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.</i>	Controllo a vista	ogni anno
<b>03.01.04</b>	<b>Tubazioni in PEAD</b>		
03.01.04.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:</i> - 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.	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.05</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
03.01.05.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole <i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
03.01.05.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>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.01.05.C03	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Giunti</b>		
03.02.01.C01	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. Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
03.02.02.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>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>03.02.03</b>	<b>Separatori e vasche di sedimentazione</b>		
03.02.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi

	<i>Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e delle griglie dei separatori e l'assenza di corrosione e di degrado.</i>		
<b>03.02.04</b>	<b>Sistema di grigliatura</b>		
03.02.04.C02	Controllo: Controllo interruttori <i>Eseguire un controllo degli interruttori e dei dispositivi di fermata automatica e di allarme dei meccanismi di pulizia.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
03.02.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare tutte le zone nelle quali può verificarsi un accumulo di materiali di deposito.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
03.02.04.C03	Controllo: Controllo trituratori <i>Verificare periodicamente lo stato di usura delle parti taglienti dei trituratori.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.02.05</b>	<b>Tombini</b>		
03.02.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>03.02.06</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
03.02.06.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole <i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
03.02.06.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>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.02.06.C03	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.02.07</b>	<b>Tubazioni in c.a.</b>		
03.02.07.C01	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>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.02.07.C02	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.02.08</b>	<b>Tubazioni in polietilene</b>		
03.02.08.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole <i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
03.02.08.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>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.02.08.C03	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.02.09</b>	<b>Vasche di accumulo</b>		
03.02.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e l'assenza di corrosione e di degrado.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>03.02.10</b>	<b>Vasche di deoleazione</b>		
03.02.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.</i>	Controllo a vista	ogni settimana
03.02.10.C02	Controllo: Controllo setticità acque <i>Verificare che le caratteristiche principali dell'acqua siano entro i parametri di progetto; eseguire dei prelievi di campioni da analizzare in laboratorio.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
<b>03.02.11</b>	<b>Vasche di pioggia</b>		

03.02.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.</i>	Ispezione a vista	ogni settimana
03.02.11.C03	Controllo: Controllo setteicità acque <i>Verificare che le caratteristiche principali dell'acqua siano entro i parametri di progetto; eseguire dei prelievi di campioni da analizzare in laboratorio.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
03.02.11.C02	Controllo: Controllo parti meccaniche <i>Effettuare un controllo del compressore d'aria e delle turbine verificando che le parti siano ben serrate tra di loro e che il rumore prodotto non sia eccessivo, sintomo di anomalie.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi

### 03.03 - Impianto di sollevamento acqua

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Manometri</b>		
03.03.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i dispositivi indicatori dei consumi girino regolarmente. Verificare l'integrità dei vetri di protezione.</i>	Verifica	ogni 3 mesi
<b>03.03.02</b>	<b>Pompe centrifughe</b>		
03.03.02.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe <i>Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.</i>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>03.03.03</b>	<b>Quadri di media tensione</b>		
03.03.03.C03	Controllo: Verifica batterie <i>Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.</i>	Ispezione a vista	ogni settimana
03.03.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.03.03.C02	Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo <i>Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
03.03.03.C04	Controllo: Verifica delle bobine <i>Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
03.03.03.C05	Controllo: Verifica interruttori <i>Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.03.04</b>	<b>Serbatoi di accumulo</b>		
03.03.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.03.04.C02	Controllo: Controllo gruppo di riempimento <i>Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.03.05</b>	<b>Valvole a farfalla</b>		
03.03.05.C01	Controllo: Controllo volantino <i>Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>03.03.06</b>	<b>Valvole a galleggiante</b>		
03.03.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

03.03.06.C02	Controllo: Verifica galleggiante <i>Verifica del corretto funzionamento del galleggiante. Controllare che i dispositivi di leverismo siano ben funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>03.03.07</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>		
03.03.07.C01	Controllo: Controllo premistoppa <i>Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.</i>	Registrazione	ogni 6 mesi
03.03.07.C02	Controllo: Controllo volantino <i>Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>03.03.08</b>	<b>Valvole antiritorno</b>		
03.03.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
<b>03.03.09</b>	<b>Valvole di fondo</b>		
03.03.09.C02	Controllo: Verifica filtri <i>Verificare il corretto funzionamento dei filtri (sugheruola) delle valvole di fondo.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
03.03.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.</i>	Aggiornamento	ogni anno

## 04 - AREE A VERDE

## 04.01 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Arbusti e cespugli</b>		
04.01.01.C02	Controllo: Controllo malattie <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</i>	Aggiornamento	ogni settimana
04.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</i>	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>04.01.02</b>	<b>Sementi</b>		
04.01.02.C01	Controllo: Controllo prodotto <i>Controllo delle indicazioni riportate circa l'utilizzo delle sementi e le caratteristiche (grado di purezza, germinabilità, ecc.) dei prodotti.</i>	Controllo	quando occorre
<b>04.01.03</b>	<b>Siepi</b>		
04.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</i>	Controllo	ogni settimana
04.01.03.C02	Controllo: Controllo malattie <i>Controllo periodico delle siepi al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>04.01.04</b>	<b>Tappeti erbosi</b>		
04.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Aggiornamento	ogni mese

## 05 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 05.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Chiodature terreni</b>		
05.01.01.C01	Controllo: Verifica generale <i>Controllo generale delle chiodature in particolare degli ancoraggi. Verifica delle talee e dello strato superficiale.</i>	Ispezione a vista	ogni settimana
<b>05.01.02</b>	<b>Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni</b>		
05.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.</i>	Ispezione	ogni settimana
<b>05.01.03</b>	<b>Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno</b>		
05.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.</i>	Ispezione	ogni settimana
<b>05.01.04</b>	<b>Gradonata viva</b>		
05.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che le talee e/o le ramaglie siano attecchite e che non ci sia vegetazione infestante.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>05.01.05</b>	<b>Rivestimento vegetativo normale</b>		
05.01.05.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.06</b>	<b>Terre rinforzate</b>		
05.01.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la tenuta delle griglie e delle reti nonché l'ancoraggio ai relativi picchetti. Verificare che le terre siano interamente coperte da terreno e che le piante seminate abbiano attecchito.</i>	Ispezione	ogni anno
<b>05.01.07</b>	<b>Terre armate</b>		
05.01.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la stabilità</i>	Ispezione	ogni anno
<b>05.01.08</b>	<b>Tiranti</b>		
05.01.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i tiranti siano efficienti.</i>	Ispezione	ogni settimana

**06 - IMPIANTI TECNOLOGICI****06.02 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.02.01</b>	<b>Quadri di media tensione</b>		
06.02.01.C03	Controllo: Verifica batterie <i>Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.</i>	Ispezione a vista	ogni settimana
06.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
06.02.01.C02	Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo <i>Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
06.02.01.C04	Controllo: Verifica delle bobine <i>Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
06.02.01.C05	Controllo: Verifica interruttori <i>Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>06.02.02</b>	<b>Linee elettriche</b>		
06.02.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.02.03</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
06.02.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>06.02.04</b>	<b>Corpi illuminanti</b>		
06.02.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.</i>	Controllo a vista	ogni mese
<b>06.02.05</b>	<b>Pali per l'illuminazione</b>		
06.02.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.</i>	Controllo a vista	ogni 2 anni

**06.04 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.04.01</b>	<b>Accumulatori</b>		
06.04.01.C01	Controllo: Controllo generale accumulatore <i>Verificare lo stato di funzionamento dell'accumulatore misurando lo stato di carica e verificando che siano funzionanti i dispositivi di blocco.</i>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
<b>06.04.02</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>		
06.04.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiere nonché 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 corti circuiti.</i>	Controllo a vista	ogni mese
<b>06.04.03</b>	<b>Cella solare</b>		
06.04.03.C04	Controllo: Controllo generale celle <i>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.</i>	Ispezione a vista	quando occorre

06.04.03.C02	Controllo: Controllo diodi <i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
06.04.03.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico <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>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
06.04.03.C03	Controllo: Controllo fissaggi <i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>06.04.04</b>	<b>Inverter</b>		
06.04.04.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
06.04.04.C02	Controllo: Verifica messa a terra <i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i>	Controllo	ogni 2 mesi
06.04.04.C03	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.04.05</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
06.04.05.C01	Controllo: Verifica dei condensatori <i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.04.05.C02	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.04.06</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
06.04.06.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.04.07</b>	<b>Regolatore di carica</b>		
06.04.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore. Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.</i>	Controllo a vista	ogni mese
<b>06.04.08</b>	<b>Aste di captazione</b>		
06.04.08.C01	Controllo: Controllo degli ancoraggi delle aste <i>Verificare che i componenti del sistema delle aste di captazione siano ben agganciati tra di loro, che i bulloni siano serrati e che vi siano gli anelli di collegamento.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 anni
06.04.08.C02	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti del sistema delle aste siano in buone condizioni.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 anni
<b>06.04.09</b>	<b>Quadri elettrici</b>		
06.04.09.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento <i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
06.04.09.C03	Controllo: Verifica messa a terra <i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i>	Controllo	ogni 2 mesi
06.04.09.C02	Controllo: Verifica dei condensatori <i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.04.09.C04	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>06.04.10</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>		
06.04.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Controllo a vista	ogni mese
<b>06.04.11</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>		
06.04.11.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi



06.04.11.C02	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.	Ispezione strumentale	ogni anno
06.04.11.C02	Controllo: Verifica tensione <i>Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.</i>		
<b>06.04.12</b>	<b>Dispositivo generale</b>		
06.04.12.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Controllo a vista	ogni mese
06.04.13	<b>Conduttori di protezione</b>		
06.04.13.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i>	Ispezione strumentale	ogni mese
06.04.14	<b>Scaricatori di sovratensione</b>		
06.04.14.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Controllo a vista	ogni mese
06.04.15	<b>Sistema di dispersione</b>		
06.04.15.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
06.04.16	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
06.04.16.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
06.04.17	<b>Solar roof</b>		
06.04.17.C04	Controllo: Controllo generale celle <i>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.</i>	Ispezione a vista	quando occorre
06.04.17.C02	Controllo: Controllo diodi <i>Eeguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i>		
06.04.17.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico <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>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
06.04.17.C03	Controllo: Controllo fissaggi <i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
06.04.18	<b>Muro tenda</b>		
06.04.18.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare che la pellicola di protezione dei moduli sia saldamente incollata agli stessi.</i>	Verifica	ogni 3 mesi

**07 - IMPIANTI DI SICUREZZA****07.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
07.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i>	Ispezione strumentale	ogni mese
<b>07.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
07.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>07.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
07.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

**07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.02.01</b>	<b>Apparecchiatura di alimentazione</b>		
07.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla apparecchiatura di alimentazione. Verificare la funzionalità delle spie luminose del pannello e dei fusibili di protezione.</i>	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
<b>07.02.02</b>	<b>Camera di analisi per condotte</b>		
07.02.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.03</b>	<b>Cassetta a rottura del vetro</b>		
07.02.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti della cassetta quali il vetro di protezione e il martelletto (ove previsto) per la rottura del vetro siano in buone condizioni. Verificare che le viti siano ben serrate.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>07.02.04</b>	<b>Cavo termosensibile</b>		
07.02.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la perfetta aderenza del cavo termosensibile all'elemento da controllare. Registrare gli elementi di tenuta e di ancoraggio del cavo.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
<b>07.02.05</b>	<b>Centrale di controllo e segnalazione</b>		
07.02.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.</i>	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
<b>07.02.06</b>	<b>Contatti magnetici</b>		
07.02.06.C01	Controllo: Controllo dispositivi <i>Verificare la corretta posizione dei contatti magnetici sulle porte e/o sulle finestre e che non ci siano fenomeni di corrosione. Verificare che il magnete coincida perfettamente sull'interruttore.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>07.02.07</b>	<b>Diffusione sonora</b>		
07.02.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'efficienza dei dispositivi di diffusione sonora contro l'apertura e l'asportazione. Verificare l'efficienza dello stato di carica della batteria di alimentazione.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>07.02.08</b>	<b>Estintori</b>		
07.02.08.C01	Controllo: Controllo carica <i>Verifica che l'indicatore di pressione sia all'interno del campo verde.</i>	Controllo a vista	ogni mese

07.02.08.C02	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli estintori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.</i>	Controllo a vista	ogni mese
07.02.08.C03	Controllo: Controllo tenuta valvole <i>Controllare che i dispositivi di sicurezza siano funzionanti.</i>	Registrazione	ogni 6 mesi
<b>07.02.09</b>	<b>Evacuatori di fumo e di calore (EFC)</b>		
07.02.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli evacuatori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>07.02.10</b>	<b>Gruppi soccorritori</b>		
07.02.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le connessioni dei vari elementi collegati ai gruppi soccorritori. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
<b>07.02.11</b>	<b>Idranti a colonna soprasuolo</b>		
07.02.11.C01	Controllo: Controllo generale idranti <i>Controllare lo stato generale degli idranti verificando l'integrità delle flange, che i tappi siano ben serrati, che i dispositivi di manovra siano facilmente utilizzabili. Verificare lo stato delle guarnizioni di tenuta e della verniciatura.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.12</b>	<b>Idranti a colonna sottosuolo</b>		
07.02.12.C01	Controllo: Controllo chiusini <i>Effettuare un controllo dei meccanismi di apertura dei chiusini.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
07.02.12.C02	Controllo: Controllo generale idranti <i>Controllare lo stato generale degli idranti verificando l'integrità delle flange, che i tappi siano ben serrati, che i dispositivi di manovra siano facilmente utilizzabili. Verificare lo stato delle guarnizioni di tenuta e della verniciatura.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.13</b>	<b>Impianto di spegnimento incendi a sprinkler</b>		
07.02.13.C01	Controllo: Controllo generale erogatori <i>Verificare che gli erogatori siano installati correttamente nel rispetto delle prescrizioni richieste dal tipo di ugelli e nel rispetto degli interassi forniti dal produttore. Verificare lo stato degli ugelli e dei relativi orifizi di scarica.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
07.02.13.C02	Controllo: Controllo generale gruppo di pressurizzazione <i>Verificare lo stato generale del gruppo e controllare il livello dell'olio nel motore delle motopompe, del livello del carburante e dello stato di carica della batteria di avviamento.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.13.C04	Controllo: Controllo pressioni di esercizio <i>Effettuare un rilievo delle pressioni d'esercizio delle pompe.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.13.C05	Controllo: Controllo serbatoi <i>Controllare l'integrità dei serbatoi di accumulo e verificare il livello e le condizioni dell'acqua. Verificare che gli indicatori di livello e tutti gli accessori siano funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.13.C06	Controllo: Controllo tenuta serbatoi <i>Verificare lo stato delle tenute, delle guarnizioni del passo d'uomo e delle altre aperture.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.13.C03	Controllo: Controllo manovrabilità della valvole <i>Effettuare la manovra di tutti gli organi di intercettazione controllando che siano ben funzionanti e che non si blocchino.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
07.02.13.C07	Controllo: Controllo tenuta valvole <i>Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta</i>	Registrazione	ogni 12 mesi
<b>07.02.14</b>	<b>Lampade autoalimentate</b>		
07.02.14.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade. Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione.</i>	Controllo a vista	ogni mese
07.02.14.C03	Controllo: Controllo pittogrammi <i>Verificare il corretto posizionamento dei pittogrammi e che gli stessi siano facilmente leggibili.</i>	Controllo a vista	ogni mese
07.02.14.C02	Controllo: Verifica batterie <i>Controllare lo stato delle batterie verificando il corretto caricamento delle stesse.</i>	Ispezione	ogni 3 mesi

<b>07.02.15</b>	<b>Monitor</b>		
07.02.15.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la funzionalità degli apparecchi di ripresa ottici quali telecamere e monitor. Verificare il corretto serraggio delle connessioni.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.16</b>	<b>Naspi</b>		
07.02.16.C02	Controllo: Controllo generale naspi <i>Controllo dello stato generale dei naspi, dell'integrità delle connessioni ai rubinetti (verificare che non ci siano perdite) e che le tubazioni si svolgano in modo semplice senza creare difficoltà per l'utilizzo dei naspi.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
07.02.16.C01	Controllo: Controllo della pressione di esercizio <i>Verificare la pressione di uscita dei naspi.</i>	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
<b>07.02.17</b>	<b>Pannello degli allarmi</b>		
07.02.17.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le connessioni del pannello allarme alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 settimane
<b>07.02.18</b>	<b>Rivelatori di calore</b>		
07.02.18.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.19</b>	<b>Rivelatori di fiamma</b>		
07.02.19.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.20</b>	<b>Rivelatori di fumo</b>		
07.02.20.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.21</b>	<b>Rivelatori di gas</b>		
07.02.21.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.22</b>	<b>Serrande tagliafuoco</b>		
07.02.22.C01	Controllo: Controllo DAS <i>Verificare che i DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) siano ben serrati e che siano funzionanti. Effettuare una prova manuale di apertura e chiusura di detti dispositivi.</i>	Prova	ogni anno
07.02.22.C02	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale delle serrande accertando che siano nella corretta posizione di progetto e che non ci siano fenomeni di corrosione.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
<b>07.02.23</b>	<b>Sirene</b>		
07.02.23.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'efficienza dei dispositivi di diffusione sonora contro l'apertura e l'asportazione. Verificare l'efficienza dello stato di carica della batteria di alimentazione.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>07.02.24</b>	<b>Sistema di aspirazione ASD</b>		
07.02.24.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>07.02.25</b>	<b>Tubazioni in acciaio zincato</b>		
07.02.25.C01	Controllo: Controllo a tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni ed in particolare la tenuta dei raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
07.02.25.C02	Controllo: Controllo coibentazione <i>Verificare l'integrità delle coibentazioni controllandone lo spessore con eventuale ripristino.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
	<i>a ben funzionanti e che non si blocchino</i>		

07.02.25.C03	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole <i>Effettuare la manovra di tutti gli organi di intercettazione controllando che siano ben funzionanti e che non si blocchino.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
07.02.25.C04	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità ed in particolare controllare lo stato dei dilatatori, se presenti, e dei giunti elastici. Controllare la perfetta tenuta delle flange, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi, nonché l'assenza di inflessioni nelle tubazioni.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
07.02.25.C05	Controllo: Controllo tenuta valvole <i>Controllare e regolare il serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventualmente sostituire gli organi di tenuta.</i>	Registrazione	ogni 12 mesi
<b>07.02.26</b>	<b>Unità di controllo</b>		
07.02.26.C01	Controllo: Controllo batteria <i>Verificare l'efficienza della batteria eseguendo la scarica completa della stessa con successiva ricarica.</i>	Prova	ogni 6 mesi

# INDICE

<b>01 OPERE STRADALI</b>		<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Strade		2
01.01.01	Carreggiata		2
01.01.02	Banchina		2
01.01.03	Cigli o arginelli		2
01.01.04	Canalette		2
01.01.05	Cunette		2
01.01.07	Dispositivi di ritenuta		2
01.01.08	Piazzole di sosta		2
01.01.09	Stalli di sosta		2
01.01.10	Scarpate		2
01.01.11	Confine stradale		2
01.02	Gallerie		2
01.02.01	Canalette		2
01.02.02	Marciapiedi di servizio		3
01.02.03	Rivestimenti		3
01.02.04	Segnaletica di sicurezza		3
01.02.05	Segnaletica stradale		3
01.02.06	Sistema di ventilazione		3
01.02.07	Sistema di illuminazione		3
01.02.08	Sistema di sicurezza		3
01.03	Aree pedonali e marciapiedi		3
01.03.01	Marciapiedi		3
01.03.02	Cordoli e bordure		3
01.03.03	Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls		4
01.03.04	Rampe di raccordo		4
01.04	Segnaletica stradale verticale		4
01.04.01	Cartelli segnaletici		4
01.04.02	Sostegni, supporti e accessori vari		4
01.05	Segnaletica stradale orizzontale		4
01.05.01	Altri segnali		4
01.05.02	Attraversamenti pedonali		4
01.05.03	Frecce direzionali		4
01.05.04	Inseri stradali		5
01.05.05	Iscrizioni e simboli		5
01.05.06	Isole di traffico		5
01.05.07	Strisce di delimitazione		5
01.05.08	Strisce longitudinali		5
01.05.09	Strisce trasversali		5
01.06	Sistemi di sicurezza stradale		5
01.06.01	Attenuatore d'urto		5
01.06.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte		5
01.06.03	Barriere di sicurezza stradale		5
01.06.04	Terminali e transizione		6
01.07	Barriere antirumore		6
01.07.01	Pannelli metallici		6
<b>02 STRUTTURE CIVILI</b>		<b>pag.</b>	<b>7</b>
02.01	Opere di sostegno e contenimento		7
02.01.01	Gabbioni		7

02.01.02	Muro di sostegno di controripa	7
02.01.03	Muri di contenimento a sbalzo	7
02.01.04	Paratie	7
02.01.05	Tiranti	7
02.02	Ponti e viadotti	7
02.02.01	Appoggi	7
02.02.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte	7
02.02.03	Giunti di dilatazione stradali	7
02.02.04	Impalcati	7
02.02.05	Pile	8
02.02.06	Scalette di servizio	8
02.02.07	Sistemi smaltimento acque	8
02.02.08	Solette	8
02.02.09	Spalle	8
02.02.10	Velette	8
02.02.11	Pacchetti stradali	8
02.02.12	Traversi	9
02.02.13	Diaframmi	9
02.02.14	Impermeabilizzazioni	9
02.03	Dispositivi antisismici	9
02.03.01	Isolatori elastomerici	9
02.03.02	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi	9
02.03.03	Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali	9
02.03.04	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali	9

**03 OPERE IDRAULICHE****pag.****10**

03.01	Impianto di smaltimento acque meteoriche	10
03.01.01	Pozzetti e caditoie	10
03.01.02	Collettori	10
03.01.03	Tubazioni in PVC	10
03.01.04	Tubazioni in PEAD	10
03.01.05	Tubazioni in acciaio	10
03.02	Impianto di trattamento acque di prima pioggia	10
03.02.01	Giunti	10
03.02.02	Pozzetti di scarico	10
03.02.03	Separatori e vasche di sedimentazione	10
03.02.04	Sistema di grigliatura	11
03.02.05	Tombini	11
03.02.06	Tubazioni in acciaio	11
03.02.07	Tubazioni in c.a.	11
03.02.08	Tubazioni in polietilene	11
03.02.09	Vasche di accumulo	11
03.02.10	Vasche di deoleazione	11
03.02.11	Vasche di pioggia	11
03.03	Impianto di sollevamento acqua	12
03.03.01	Manometri	12
03.03.02	Pompe centrifughe	12
03.03.03	Quadri di media tensione	12
03.03.04	Serbatoi di accumulo	12
03.03.05	Valvole a farfalla	12
03.03.06	Valvole a galleggiante	12
03.03.07	Valvole a saracinesca	13
03.03.08	Valvole antiritorno	13

03.03.09	Valvole di fondo		13
<b>04 AREE A VERDE</b>			<b>pag. 14</b>
04.01	Aree a verde		14
04.01.01	Arbusti e cespugli		14
04.01.02	Sementi		14
04.01.03	Siepi		14
04.01.04	Tappeti erbosi		14
<b>05 INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE</b>			<b>pag. 15</b>
05.01	Opere di ingegneria naturalistica		15
05.01.01	Chiodature terreni		15
05.01.02	Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni		15
05.01.03	Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno		15
05.01.04	Gradonata viva		15
05.01.05	Rivestimento vegetativo normale		15
05.01.06	Terre rinforzate		15
05.01.07	Terre armate		15
05.01.08	Tiranti		15
<b>06 IMPIANTI TECNOLOGICI</b>			<b>pag. 16</b>
06.02	Impianto di illuminazione		16
06.02.01	Quadri di media tensione		16
06.02.02	Linee elettriche		16
06.02.03	Canalizzazioni in PVC		16
06.02.04	Corpi illuminanti		16
06.02.05	Pali per l'illuminazione		16
06.04	Impianto fotovoltaico		16
06.04.01	Accumulatori		16
06.04.02	Cassetta di terminazione		16
06.04.03	Cella solare		16
06.04.04	Inverter		17
06.04.05	Quadro elettrico		17
06.04.06	Strutture di sostegno		17
06.04.07	Regolatore di carica		17
06.04.08	Aste di captazione		17
06.04.09	Quadri elettrici		17
06.04.10	Dispositivo di generatore		17
06.04.11	Dispositivo di interfaccia		17
06.04.12	Dispositivo generale		18
06.04.13	Conduttori di protezione		18
06.04.14	Scaricatori di sovratensione		18
06.04.15	Sistema di dispersione		18
06.04.16	Sistema di equipotenzializzazione		18
06.04.17	Solar roof		18
06.04.18	Muro tenda		18
<b>07 IMPIANTI DI SICUREZZA</b>			<b>pag. 19</b>
07.01	Impianto di messa a terra		19
07.01.01	Conduttori di protezione		19
07.01.02	Sistema di dispersione		19



---

07.01.03	Sistema di equipotenzializzazione	19
07.02	Impianto di sicurezza e antincendio	19
07.02.01	Apparecchiatura di alimentazione	19
07.02.02	Camera di analisi per condotte	19
07.02.03	Cassetta a rottura del vetro	19
07.02.04	Cavo termosensibile	19
07.02.05	Centrale di controllo e segnalazione	19
07.02.06	Contatti magnetici	19
07.02.07	Diffusione sonora	19
07.02.08	Estintori	19
07.02.09	Evacuatori di fumo e di calore (EFC)	20
07.02.10	Gruppi soccorritori	20
07.02.11	Idranti a colonna soprasuolo	20
07.02.12	Idranti a colonna sottosuolo	20
07.02.13	Impianto di spegnimento incendi a sprinkler	20
07.02.14	Lampade autoalimentate	20
07.02.15	Monitor	21
07.02.16	Naspi	21
07.02.17	Pannello degli allarmi	21
07.02.18	Rivelatori di calore	21
07.02.19	Rivelatori di fiamma	21
07.02.20	Rivelatori di fumo	21
07.02.21	Rivelatori di gas	21
07.02.22	Serrande tagliafuoco	21
07.02.23	Sirene	21
07.02.24	Sistema di aspirazione ASD	21
07.02.25	Tubazioni in acciaio zincato	21
07.02.26	Unità di controllo	22

## IL TECNICO

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**Sottoprogramma degli interventi**

## 01 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Carreggiata</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Riempimento buche <i>L'intervento consiste nella pulizia delle superfici e nella messa in opera di conglomerato bituminoso (a caldo o a freddo) per rimpiazzare il materiale che è stato asportato dalla pavimentazione stradale. Si ripristina così la regolarità del piano viabile e si impedisce la penetrazione delle acque meteoriche all'interno della pavimentazione.</i>	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Rappezzi <i>L'intervento consiste nella sostituzione di uno o più strati della pavimentazione su un'area limitata (qualche metro quadrato). Quando si effettua la sostituzione del solo strato di usura si parla generalmente di rappezzi superficiali, altrimenti di rappezzi profondi (strati di collegamento, base ed eventualmente fondazione). Tale tecnica viene impiegata per eliminare il degrado, ripristinare la regolarità del piano viabile e per correggere deficienze strutturali o funzionali localizzate (p.e. fessurazione a pelle di cocodrillo, ormaie e perdita di regolarità). L'intervento ha anche lo scopo di impedire la penetrazione delle acque meteoriche all'interno della pavimentazione stradale.</i>	quando occorre
01.01.01.I03	Intervento: Sigillatura fessure <i>Il trattamento è usato per sigillare fessure longitudinali e trasversali; lo scopo principale di tale intervento è quello di impedire la penetrazione delle acque meteoriche all'interno della pavimentazione stradale evitandone il precoce degrado, rallentando quindi l'evoluzione delle fessure stesse. È preferibile effettuare tale intervento durante la primavera o in autunno, cioè quando la fessura presenta un'apertura intermedia fra quella massima, che si verifica in inverno a causa delle contrazioni indotte dalle basse temperature, e quella minima, che si verifica in estate a causa delle dilatazioni indotte dall'aumento di temperatura. Gli interventi di sigillatura possono essere effettuati con due sistemi: - nastri preformati con applicazioni a freddo; - sigillanti a caldo.</i>	quando occorre
01.01.01.I04	Intervento: Rifacimento superficiale (usura o usura+collegamento) <i>L'intervento consiste nella fresatura dello strato di usura preesistente (ed eventualmente, in relazione al degrado, anche dello strato di collegamento) e la sua sostituzione con un nuovo strato (o con nuovi strati). L'intervento è particolarmente adatto dove non è possibile o non è conveniente alzare il livello della pavimentazione. In termini di caratteristiche superficiali della pavimentazione esse vengono praticamente del tutto ripristinate.</i>	quando occorre
01.01.01.I05	Intervento: Lavaggio <i>Lavaggio pavimentazione</i>	ogni 3 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Banchina</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino carreggiata <i>Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.</i>	quando occorre
<b>01.01.03</b>	<b>Cigli o arginelli</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Sistemazione dei cigli <i>Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di foglie ed altro.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Canalette</b>	
01.01.04.I01	Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Cunette</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e foglie. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.</i>	quando occorre
<b>01.01.06</b>	<b>Fossi di guardia</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i>	ogni 6 mesi

<b>01.01.07</b>	<b>Dispositivi di ritenuta</b>	
01.01.07.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.</i>	quando occorre
<b>01.01.08</b>	<b>Piazzole di sosta</b>	
01.01.08.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.</i>	quando occorre
<b>01.01.09</b>	<b>Stalli di sosta</b>	
01.01.09.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.</i>	ogni mese
<b>01.01.10</b>	<b>Scarpate</b>	
01.01.10.I01	Intervento: Sistemazione scarpate <i>Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.11</b>	<b>Confine stradale</b>	
01.01.11.I01	Intervento: Ripristino elementi <i>Ripristino degli elementi di recinzione lungo il confine stradale.</i>	quando occorre

## 01.02 - Gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Canalette</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i>	ogni mese
<b>01.02.02</b>	<b>Marciapiedi di servizio</b>	
01.02.02.I02	Intervento: Riparazione pavimentazione <i>Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.</i>	quando occorre
01.02.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale ed alla pavimentazione in uso.</i>	ogni settimana
<b>01.02.03</b>	<b>Rivestimenti</b>	
01.02.03.I01	Intervento: Pulizia delle superfici <i>Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, mediante getti di acqua a pressione e detergenti appropriati.</i>	quando occorre
01.02.03.I02	Intervento: Ripristino degli strati protettivi <i>Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate.</i>	quando occorre
<b>01.02.04</b>	<b>Segnaletica di sicurezza</b>	
01.02.04.I01	Intervento: Ripristino elementi usurati <i>Sostituzione ed integrazione degli elementi usurati della segnaletica di sicurezza con elementi analoghi così come previsto dalle norme di riferimento. Rimozione del vecchio segnale (palo, cartello, ecc.) e del relativo basamento e ricostituzione dello stesso. Riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione con il resto della segnaletica.</i>	quando occorre
<b>01.02.05</b>	<b>Segnaletica stradale</b>	
01.02.05.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino della segnaletica e sostituzione degli elementi usurati. In ogni caso è opportuno attenersi scrupolosamente alle norme del codice stradale e alle condizioni ambientali.</i>	quando occorre

<b>01.02.06</b>	<b>Sistema di ventilazione</b>	
01.02.06.I02	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituzione dei filtri di aerazione e rimozione di depositi eventuali negli spazi di alloggio.</i>	ogni 6 mesi
01.02.06.I01	Intervento: Ripristino agganci <i>Ripristino degli agganci e dei sistemi di fissaggio a parete. Sostituzione di elementi difettosi e/o usurati con altri analoghi.</i>	ogni anno
<b>01.02.07</b>	<b>Sistema di illuminazione</b>	
01.02.07.I02	Intervento: Sostituzione corpi illuminanti <i>Sostituzione dei corpi illuminanti secondo la durata/ore prevista.</i>	quando occorre
01.02.07.I01	Intervento: Pulizia fari <i>Pulizia dei fari illuminanti e rimozione di depositi dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici.</i>	ogni 3 mesi
<b>01.02.08</b>	<b>Sistema di sicurezza</b>	
01.02.08.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di spie luminose in funzione del grado di usura e della durata media.</i>	quando occorre
01.02.08.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione dei sistemi di sicurezza con relativa segnaletica.</i>	ogni mese

### 01.03 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Marciapiedi</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia percorsi pedonali <i>Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.</i>	quando occorre
01.03.01.I02	Intervento: Riparazione pavimentazione <i>Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.</i>	quando occorre
<b>01.03.02</b>	<b>Cordoli e bordure</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Reintegro dei giunti <i>Reintegro dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconessioni o di fuoriuscita di materiale (sabbia di allettamento e/o di sigillatura).</i>	quando occorre
01.03.02.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi.</i>	quando occorre
<b>01.03.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>	
01.03.03.I02	Intervento: Ripristino giunti <i>Ripristino della sigillatura e completamento della saturazione dei giunti con materiali idonei eseguita manualmente o a macchina.</i>	quando occorre
01.03.03.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati <i>Sostituzione dei masselli e/o accessori usurati o rotti con altri analoghi.</i>	quando occorre
01.03.03.I01	Intervento: Pulizia delle superfici <i>Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.</i>	ogni settimana
<b>01.03.04</b>	<b>Rampe di raccordo</b>	
01.03.04.I01	Intervento: Ripristino pavimentazione <i>Ripristino della pavimentazione delle rampe con materiali idonei con caratteristiche di antisdrucchiolo.</i>	quando occorre
01.03.04.I02	Intervento: Ripristino pendenza	quando occorre

Adeguamento della pendenza minima della rampa rispetto ai limiti di norma.

**01.04 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Ripristino elementi <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>	quando occorre
<b>01.04.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>	
01.04.02.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>	quando occorre

**01.05 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Altri segnali</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Rifacimento <i>Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.05.02</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>	
01.05.02.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>	ogni anno
<b>01.05.03</b>	<b>Frecce direzionali</b>	
01.05.03.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli <i>Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.05.04</b>	<b>Inserti stradali</b>	
01.05.04.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi e/o sostituzione con altri analoghi mediante applicazione a raso nella pavimentazione e con sporgenza non oltre i limiti consentiti (3 cm).</i>	quando occorre
<b>01.05.05</b>	<b>Iscrizioni e simboli</b>	
01.05.05.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>	ogni anno
<b>01.05.06</b>	<b>Isole di traffico</b>	
01.05.06.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 microsferi di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.05.07</b>	<b>Strisce di delimitazione</b>	
01.05.07.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.05.08</b>	<b>Strisce longitudinali</b>	
01.05.08.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce 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>	
<b>01.05.09</b>	<b>Strisce trasversali</b>	
01.05.09.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>	ogni anno

### 01.06 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti mancanti o rotte con altri elementi di caratteristiche analoghe.</i>	quando occorre
<b>01.06.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
01.06.02.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.06.02.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.06.02.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.06.03</b>	<b>Barriere di sicurezza stradale</b>	
01.06.03.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.06.03.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.06.03.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.06.04</b>	<b>Terminali e transizione</b>	
01.06.04.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.06.04.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.06.04.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi

### 01.07 - Barriere antirumore

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Pannelli metallici</b>	
01.07.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre

**02 - STRUTTURE CIVILI****02.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Gabbioni</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto
<b>02.01.02</b>	<b>Muro di sostegno di controripa</b>	
02.01.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>02.01.03</b>	<b>Muri di contenimento a sbalzo</b>	
02.01.03.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>02.01.04</b>	<b>Paratie</b>	
02.01.04.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>02.01.05</b>	<b>Tiranti</b>	
02.01.05.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre

**02.02 - Ponti e viadotti**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Appoggi</b>	
02.02.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i>	quando occorre
<b>02.02.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
02.02.02.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
02.02.02.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>02.02.03</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>	
02.02.03.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.</i>	quando occorre
<b>02.02.04</b>	<b>Impalcati</b>	
02.02.04.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm; - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive; - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.	quando occorre



<b>02.02.05</b>	<b>Pile</b>	
02.02.05.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm; - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive; - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.	quando occorre
<b>02.02.06</b>	<b>Scalette di servizio</b>	
02.02.06.I01	Intervento: Sostituzione di elementi <i>Sostituzione di elementi costituenti delle scalette (sistemi di connessione e di aggancio alle strutture - sistemi di protezione, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>02.02.07</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>	
02.02.07.I01	Intervento: Ripristino agganci <i>Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>02.02.08</b>	<b>Solette</b>	
02.02.08.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro); - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.	quando occorre
<b>02.02.09</b>	<b>Spalle</b>	
02.02.09.I01	Intervento: Ripristino della stabilità <i>Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.</i>	quando occorre
<b>02.02.10</b>	<b>Velette</b>	
02.02.10.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>02.02.11</b>	<b>Pacchetti stradali</b>	
02.02.11.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>02.02.12</b>	<b>Traversi</b>	
02.02.12.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>02.02.13</b>	<b>Diaframmi</b>	
02.02.13.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>02.02.14</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>	
02.02.14.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	a guasto

## 02.03 - Dispositivi antisismici

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Isolatori elastomerici</b>	

02.03.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	ogni anno
<b>02.03.02</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi</b>	
02.03.02.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	a guasto
<b>02.03.03</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali</b>	
02.03.03.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	ogni anno
<b>02.03.04</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali</b>	
02.03.04.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	ogni anno

**03 - OPERE IDRAULICHE****03.01 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>	
03.01.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
<b>03.01.02</b>	<b>Collettori</b>	
03.01.02.I02	Intervento: Riparazioni e/o sostituzioni tubazioni <i>La manutenzione edile dei condotti di fognatura consiste nelle riparazione e/o sostituzione parziali di tubazioni, il tutto ogni qualvolta si riscontri il loro cattivo stato di conservazione, o il loro mancato funzionamento.</i>	quando occorre
03.01.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>	
03.01.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.01.04</b>	<b>Tubazioni in PEAD</b>	
03.01.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.01.05</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>	
03.01.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi

**03.02 - Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Giunti</b>	
03.02.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.02.02</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>	
03.02.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
<b>03.02.03</b>	<b>Separatori e vasche di sedimentazione</b>	
03.02.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia delle vasche e dei separatori asportando i fanghi di deposito ed effettuare un lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.02.04</b>	<b>Sistema di grigliatura</b>	
03.02.04.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Eeguire una lubrificazione delle parti mobili e delle ruote dentate che muovono le catene.</i>	ogni 15 giorni
03.02.04.I02	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia delle piattaforme di drenaggio per asportare i fanghi di deposito ed eseguire un lavaggio della griglia con acqua a pressione.</i>	ogni 3 mesi
<b>03.02.05</b>	<b>Tombini</b>	

03.02.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.02.06</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>	
03.02.06.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.02.07</b>	<b>Tubazioni in c.a.</b>	
03.02.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.02.08</b>	<b>Tubazioni in polietilene</b>	
03.02.08.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.02.09</b>	<b>Vasche di accumulo</b>	
03.02.09.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare lo svuotamento e la successiva pulizia delle vasche di accumulo mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	quando occorre
03.02.09.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti <i>Effettuare il ripristino dei rivestimenti delle vasche di accumulo quando usurati.</i>	quando occorre
<b>03.02.10</b>	<b>Vasche di deoleazione</b>	
03.02.10.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia delle pareti e del fondo delle vasche dai depositi di sabbia presenti.</i>	ogni mese
<b>03.02.11</b>	<b>Vasche di pioggia</b>	
03.02.11.I01	Intervento: Controllo tensione motori <i>Eseguire in controllo della potenza assorbita dal compressore d'aria e dalle turbine; i valori registrati devono essere annotati sui fogli di marcia dell'impianto.</i>	quando occorre
03.02.11.I02	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia delle pareti e del fondo delle vasche dai depositi di sabbia presenti.</i>	ogni mese

### 03.03 - Impianto di sollevamento acqua

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Manometri</b>	
03.03.01.I02	Intervento: Taratura <i>Eseguire la taratura del misuratore quando necessario.</i>	quando occorre
03.03.01.I01	Intervento: Registrazione <i>Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al misuratore per evitare perdite.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.03.02</b>	<b>Pompe centrifughe</b>	
03.03.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni anno
03.03.02.I02	Intervento: Revisione generale pompe <i>Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i>	ogni anno
03.03.02.I03	Intervento: Revisione pompe <i>Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.</i>	ogni 4 anni
03.03.02.I04	Intervento: Sostituzione pompe <i>Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.</i>	ogni 20 anni
<b>03.03.03</b>	<b>Quadri di media tensione</b>	

03.03.03.I04	Intervento: Sostituzione fusibili <i>Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.</i>	quando occorre
03.03.03.I01	Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti <i>Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.</i>	ogni anno
03.03.03.I02	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.</i>	ogni anno
03.03.03.I03	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
03.03.03.I05	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>03.03.04</b>	<b>Serbatoi di accumulo</b>	
03.03.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti.</i>	ogni 2 anni
<b>03.03.05</b>	<b>Valvole a farfalla</b>	
03.03.05.I02	Intervento: Sostituzione valvole <i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i>	quando occorre
03.03.05.I01	Intervento: Disincrostazione volantino <i>Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.03.06</b>	<b>Valvole a galleggiante</b>	
03.03.06.I01	Intervento: Lubrificazione dispositivi <i>Effettuare lo smontaggio della valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole ed il galleggiante.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.03.07</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>	
03.03.07.I03	Intervento: Sostituzione valvole <i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i>	quando occorre
03.03.07.I01	Intervento: Disincrostazione volantino <i>Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.</i>	ogni 6 mesi
03.03.07.I02	Intervento: Registrazione premistoppa <i>Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.03.08</b>	<b>Valvole antiritorno</b>	
03.03.08.I01	Intervento: Lubrificazione valvole <i>Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i>	ogni 5 anni
03.03.08.I02	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.</i>	ogni 30 anni
<b>03.03.09</b>	<b>Valvole di fondo</b>	
03.03.09.I02	Intervento: Pulizia filtri <i>Effettuare la pulizia dei filtri delle valvole di fondo.</i>	ogni 6 mesi
03.03.09.I01	Intervento: Lubrificazione valvole <i>Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i>	ogni 5 anni
03.03.09.I03	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.</i>	ogni 30 anni

## 04 - AREE A VERDE

## 04.01 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Arbusti e cespugli</b>	
04.01.01.I01	Intervento: Concimazione piante <i>Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La 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>	quando occorre
04.01.01.I02	Intervento: Innaffiaggio <i>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.</i>	quando occorre
04.01.01.I03	Intervento: Potatura piante <i>Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.</i>	quando occorre
04.01.01.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i>	quando occorre
<b>04.01.02</b>	<b>Sementi</b>	
04.01.02.I01	Intervento: Etichettatura <i>Etichettatura e differenziazione delle diverse sementi, a secondo dell'uso, per tipologia, stagione e delle date di scadenza.</i>	quando occorre
<b>04.01.03</b>	<b>Siepi</b>	
04.01.03.I03	Intervento: Irrigazione <i>Innaffiaggio delle siepi, in modo particolare delle zone di nuovo impianto e dei tratti aridi. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.</i>	ogni mese
04.01.03.I01	Intervento: Eliminazione vegetazione <i>Eliminazione della vegetazione spontanea e/o infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) in modo manuale o mediante l'impiego di diserbanti disseccanti. Vangatura e preparazione del terreno con trattamento di prodotti antigerminanti e rinnovo dello strati di pacciamatura naturale.</i>	ogni 4 mesi
04.01.03.I02	Intervento: Fertilizzazione <i>Fertilizzazione con prodotti idonei (concimi organici-minerali).</i>	ogni 6 mesi
04.01.03.I04	Intervento: Potatura <i>Potatura di contenimento e taglio differenziato, in forma e/o sagoma obbligata, a secondo dell'età e specie vegetale.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.01.04</b>	<b>Tappeti erbosi</b>	
04.01.04.I04	Intervento: Ripristino tappeti <i>Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.</i>	quando occorre
04.01.04.I01	Intervento: Fertilizzazione <i>Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.</i>	ogni settimana
04.01.04.I02	Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.</i>	ogni settimana
04.01.04.I03	Intervento: Pulizia <i>Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).</i>	ogni settimana
04.01.04.I05	Intervento: Taglio	ogni mese

	<p><i>Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.</i></p>	
--	---	--

## 05 - INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE

### 05.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Chiodature terreni</b>	
05.01.01.I02	Intervento: Semina <i>Eeguire la semina (manuale o meccanica) dello strato superficiale.</i>	quando occorre
05.01.01.I03	Intervento: Taglio vegetazione <i>Eeguire il taglio delle erbe infestanti che impediscono il normale attecchimento delle talee.</i>	quando occorre
05.01.01.I01	Intervento: Registrazione ancoraggi <i>Eeguire la registrazione delle barre di ancoraggio</i>	ogni 6 mesi
<b>05.01.02</b>	<b>Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni</b>	
05.01.02.I02	Intervento: Sistemazione gabbioni <i>Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.</i>	quando occorre
05.01.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.01.03</b>	<b>Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno</b>	
05.01.03.I02	Intervento: Sistemazione reti <i>Sistemare le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.</i>	quando occorre
05.01.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.</i>	ogni 6 mesi
<b>05.01.04</b>	<b>Gradonata viva</b>	
05.01.04.I03	Intervento: Piantumazione <i>Eeguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.</i>	quando occorre
05.01.04.I01	Intervento: Ceduazione <i>Eeguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.</i>	ogni anno
05.01.04.I02	Intervento: Diradamento <i>Eeguire il diradamento delle piante infestanti.</i>	ogni anno
<b>05.01.05</b>	<b>Rivestimento vegetativo normale</b>	
05.01.05.I03	Intervento: Semina <i>Eeguire la semina della superficie del rivestimento vegetativo.</i>	quando occorre
05.01.05.I02	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eeguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.</i>	ogni settimana
05.01.05.I01	Intervento: Diradamento <i>Eeguire un diradamento dei salici piantati sulla superficie del rivestimento vegetativo.</i>	ogni 2 anni
05.01.05.I04	Intervento: Taglio <i>Eeguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.</i>	ogni 2 anni
<b>05.01.06</b>	<b>Terre rinforzate</b>	
05.01.06.I01	Intervento: Risarcimento <i>Eeguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio.</i>	quando occorre
05.01.06.I02	Intervento: Sfalcio <i>Eeguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate.</i>	quando occorre
05.01.06.I03	Intervento: Sistemazione delle terre <i>Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale.</i>	ogni anno



<b>05.01.07</b>	<b>Terre armate</b>	
05.01.07.I02	Intervento: Sostituzione pannelli <i>Sostituzione di porzioni del Rivestimento dei muri</i>	quando occorre
05.01.07.I03	Intervento: Ripristini locali <i>Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati</i>	quando occorre
05.01.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulitura del rivestimento dei muri di sostegno in lastre di pietra serena, con acqua o detersivi o prodotti chimici specifici e sigillatura dei giunti con malte cementizie</i>	ogni anno
<b>05.01.08</b>	<b>Tiranti</b>	
05.01.08.I01	Intervento: Sistemazione <i>Sistemare gli elementi dei tiranti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.</i>	quando occorre

**06 - IMPIANTI TECNOLOGICI****06.02 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>06.02.01</b>	<b>Quadri di media tensione</b>	
06.02.01.I04	Intervento: Sostituzione fusibili <i>Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.</i>	quando occorre
06.02.01.I01	Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti <i>Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.</i>	ogni anno
06.02.01.I02	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.</i>	ogni anno
06.02.01.I03	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
06.02.01.I05	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>06.02.02</b>	<b>Linee elettriche</b>	
06.02.02.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme.</i>	quando occorre
<b>06.02.03</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>	
06.02.03.I01	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.</i>	quando occorre
<b>06.02.04</b>	<b>Corpi illuminanti</b>	
06.02.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia degli elementi a corredo delle lampade eventualmente installati (diffusori, rifrattori, ecc.).</i>	ogni 2 mesi
06.02.04.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 a ioduri metallici si prevede una durata di vita media pari a 9000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada ogni 50 mesi)</i>	ogni 50 mesi
<b>06.02.05</b>	<b>Pali per l'illuminazione</b>	
06.02.05.I01	Intervento: Sostituzione dei pali <i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.</i>	quando occorre

**06.04 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>06.04.01</b>	<b>Accumulatori</b>	
06.04.01.I01	Intervento: Ricarica batteria <i>Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie dell'accumulatore.</i>	quando occorre
<b>06.04.02</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>	
06.04.02.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiere, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>06.04.03</b>	<b>Cella solare</b>	
06.04.03.I03	Intervento: Serraggio	quando occorre

	<i>Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i>	
06.04.03.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
06.04.03.I02	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni
<b>06.04.04</b>	<b>Inverter</b>	
06.04.04.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
06.04.04.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
06.04.04.I03	Intervento: Sostituzione inverter <i>Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 3 anni
<b>06.04.05</b>	<b>Quadro elettrico</b>	
06.04.05.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
06.04.05.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
06.04.05.I03	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>06.04.06</b>	<b>Strutture di sostegno</b>	
06.04.06.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti <i>Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.</i>	quando occorre
06.04.06.I01	Intervento: Reintegro <i>Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>06.04.07</b>	<b>Regolatore di carica</b>	
06.04.07.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.</i>	quando occorre
<b>06.04.08</b>	<b>Aste di captazione</b>	
06.04.08.I01	Intervento: Sostituzione delle aste di captazione <i>Sostituire le aste danneggiate o deteriorate.</i>	quando occorre
<b>06.04.09</b>	<b>Quadri elettrici</b>	
06.04.09.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento <i>Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i>	quando occorre
06.04.09.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
06.04.09.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
06.04.09.I04	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>06.04.10</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>	
06.04.10.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.</i>	quando occorre
<b>06.04.11</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>	
	<i>oretilene.</i>	

06.04.11.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia delle superfici rettificata dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i>	quando occorre
06.04.11.I03	Intervento: Sostituzione bobina <i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i>	a guasto
06.04.11.I02	Intervento: Serraggio cavi <i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.</i>	ogni 6 mesi
<b>06.04.12</b>	<b>Dispositivo generale</b>	
06.04.12.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.</i>	quando occorre
<b>06.04.13</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
06.04.13.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione <i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>06.04.14</b>	<b>Scaricatori di sovratensione</b>	
06.04.14.I01	Intervento: Sostituzioni cartucce <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.</i>	quando occorre
<b>06.04.15</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
06.04.15.I02	Intervento: Sostituzione dispersori <i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
06.04.15.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno <i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.</i>	ogni 12 mesi
<b>06.04.16</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
06.04.16.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori <i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>06.04.17</b>	<b>Solar roof</b>	
06.04.17.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
06.04.17.I02	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 25 anni
<b>06.04.18</b>	<b>Muro tenda</b>	
06.04.18.I02	Intervento: Ripristino pellicola protettiva <i>Ripristino dello strato protettivo dei moduli fotovoltaici.</i>	quando occorre
06.04.18.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>	ogni mese
06.04.18.I03	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni

**07 - IMPIANTI DI SICUREZZA****07.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>07.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
07.01.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione <i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>07.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
07.01.02.I02	Intervento: Sostituzione dispersori <i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
07.01.02.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno <i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.</i>	ogni 12 mesi
<b>07.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
07.01.03.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori <i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre

**07.02 - Impianto di sicurezza e antincendio**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>07.02.01</b>	<b>Apparecchiatura di alimentazione</b>	
07.02.01.I01	Intervento: Registrazione connessioni <i>Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi</i>	ogni 12 mesi
<b>07.02.02</b>	<b>Camera di analisi per condotte</b>	
07.02.02.I01	Intervento: Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
07.02.02.I02	Intervento: Sostituzione dei rivelatori <i>Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.</i>	ogni 10 anni
<b>07.02.03</b>	<b>Cassetta a rottura del vetro</b>	
07.02.03.I01	Intervento: Registrazione <i>Registrazione le viti di serraggio dopo la rottura del vetro con la sostituzione del vetro danneggiato.</i>	quando occorre
07.02.03.I02	Intervento: Sostituzione cassette <i>Sostituire le cassette deteriorate</i>	ogni 15 anni
<b>07.02.04</b>	<b>Cavo termosensibile</b>	
07.02.04.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire la taratura e la registrazione degli elementi di tenuta del cavo.</i>	quando occorre
<b>07.02.05</b>	<b>Centrale di controllo e segnalazione</b>	
07.02.05.I02	Intervento: Sostituzione batteria <i>Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre preferibilmente ogni 6 mesi.</i>	ogni 6 mesi
07.02.05.I01	Intervento: Registrazione connessioni <i>Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.</i>	ogni 12 mesi
<b>07.02.06</b>	<b>Contatti magnetici</b>	
07.02.06.I01	Intervento: Registrazione dispositivi <i>Eseguire una prova per verificare l'allineamento del magnete sull'interruttore ed eventualmente eseguire una registrazione di detti dispositivi.</i>	ogni 3 mesi
07.02.06.I02	Intervento: Sostituzione magneti	ogni 10 anni

	<i>Sostituire i contatti magnetici ed i relativi interruttori quando usurati.</i>	
<b>07.02.07</b>	<b>Diffusione sonora</b>	
07.02.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia degli altoparlanti e verificare la tenuta delle connessioni. Verificare che l'ambiente nel quale sono installati gli altoparlanti siano privi di umidità.</i>	ogni 6 mesi
07.02.07.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire gli altoparlanti quando non rispondenti alla loro originaria funzione.</i>	ogni 10 anni
<b>07.02.08</b>	<b>Estintori</b>	
07.02.08.I01	Intervento: Ricarica dell'agente estinguente <i>Ricaricare l'estintore e montarlo in perfetto stato di efficienza.</i>	ogni 18 mesi
07.02.08.I02	Intervento: Revisione dell'estintore <i>Revisione dell'estintore secondo le scadenze massime indicate dalla norma e secondo il tipo di agente estinguente utilizzato.</i>	ogni 18 mesi
<b>07.02.09</b>	<b>Evacuatori di fumo e di calore (EFC)</b>	
07.02.09.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Effettuare la lubrificazione di tutti i meccanismi quali perni, pistoni e leveraggi.</i>	ogni 12 mesi
<b>07.02.10</b>	<b>Gruppi soccorritori</b>	
07.02.10.I02	Intervento: Sostituzione batteria <i>Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre preferibilmente ogni 6 mesi.</i>	ogni 6 mesi
07.02.10.I01	Intervento: Registrazione connessioni <i>Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.</i>	ogni 12 mesi
<b>07.02.11</b>	<b>Idranti a colonna soprasuolo</b>	
07.02.11.I01	Intervento: Prova della tenuta <i>Verificare la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti.</i>	ogni 2 mesi
07.02.11.I02	Intervento: Verifica strato di protezione <i>Verificare lo stato di conservazione della vernice di protezione dell'idrante.</i>	ogni 6 mesi
<b>07.02.12</b>	<b>Idranti a colonna sottosuolo</b>	
07.02.12.I01	Intervento: Prova della tenuta <i>Verificare la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti.</i>	ogni 2 mesi
07.02.12.I02	Intervento: Pulizia dei chiusini <i>Effettuare una pulizia dei chiusini per eliminare incrostazioni o depositi che possano compromettere la funzionalità dei meccanismi di apertura e chiusura.</i>	ogni 3 mesi
07.02.12.I03	Intervento: Verifica strato di protezione <i>Verificare lo stato di conservazione della vernice di protezione dell'idrante.</i>	ogni 6 mesi
<b>07.02.13</b>	<b>Impianto di spegnimento incendi a sprinkler</b>	
07.02.13.I02	Intervento: Sostituzione batteria <i>Effettuare il cambio del liquido della batteria o, se necessario, l'intera batteria di avviamento.</i>	quando occorre
07.02.13.I03	Intervento: Sostituzione olio <i>Effettuare il cambio dell'olio del motore del gruppo di pressurizzazione.</i>	quando occorre
07.02.13.I01	Intervento: Revisione erogatori <i>Effettuare la revisione degli erogatori e provvedere alla loro ricarica.</i>	ogni mese
<b>07.02.14</b>	<b>Lampade autoalimentate</b>	
07.02.14.I01	Intervento: Ripristino pittogrammi <i>Ripristinare i pittogrammi deteriorati e/o danneggiati.</i>	quando occorre
07.02.14.I02	Intervento: Sostituzione delle lampade <i>Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal</i>	quando occorre

	<i>produttore.</i>	
<b>07.02.15</b>	<b>Monitor</b>	
07.02.15.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzando un panno morbido imbevuto di alcool.</i>	ogni settimana
07.02.15.I02	Intervento: Sostituzione <i>Eeguire la sostituzione dei monitor quando usurati.</i>	ogni 7 anni
<b>07.02.16</b>	<b>Naspi</b>	
07.02.16.I01	Intervento: Prova di tenuta <i>Verificare la tenuta alla pressione di esercizio dei naspi.</i>	ogni 2 mesi
07.02.16.I02	Intervento: Sostituzione naspi <i>Sostituzione dei naspi quando si verificano difetti di tenuta che non consentono il corretto funzionamento.</i>	ogni 6 mesi
<b>07.02.17</b>	<b>Pannello degli allarmi</b>	
07.02.17.I01	Intervento: Registrazione connessioni <i>Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.</i>	ogni 3 mesi
07.02.17.I02	Intervento: Sostituzione batteria <i>Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi).</i>	ogni 6 mesi
07.02.17.I03	Intervento: Sostituzione pannello <i>Eeguire la sostituzione del pannello degli allarmi quando non rispondente alla normativa.</i>	ogni 15 anni
<b>07.02.18</b>	<b>Rivelatori di calore</b>	
07.02.18.I01	Intervento: Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
07.02.18.I02	Intervento: Sostituzione dei rivelatori <i>Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.</i>	ogni 10 anni
<b>07.02.19</b>	<b>Rivelatori di fiamma</b>	
07.02.19.I01	Intervento: Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
07.02.19.I02	Intervento: Sostituzione dei rivelatori <i>Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.</i>	ogni 10 anni
<b>07.02.20</b>	<b>Rivelatori di fumo</b>	
07.02.20.I01	Intervento: Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
07.02.20.I02	Intervento: Sostituzione dei rivelatori <i>Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.</i>	ogni 10 anni
<b>07.02.21</b>	<b>Rivelatori di gas</b>	
07.02.21.I01	Intervento: Pulizia rivelatori <i>Eeguire la pulizia dei rivelatori secondo le indicazioni fornite dal produttore o quando è attivo il segnale di allarme dalla centrale.</i>	ogni 6 mesi
07.02.21.I02	Intervento: Prova dei rivelatori <i>Effettuare una prova di funzionamento dei rivelatori di gas utilizzando gas di prova.</i>	ogni 6 mesi
<b>07.02.22</b>	<b>Serrande tagliafuoco</b>	
07.02.22.I01	Intervento: Lubrificazione <i>Eeguire la lubrificazione dei meccanismi di leverismo della serranda quali pistoni e perni.</i>	ogni anno
07.02.22.I02	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia della polvere e dei depositi sulle serrande e sui DAS.</i>	ogni anno

<b>07.02.23</b>	<b>Sirene</b>	
07.02.23.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire le sirene quando non rispondenti alla loro originaria funzione.</i>	ogni 10 anni
<b>07.02.24</b>	<b>Sistema di aspirazione ASD</b>	
07.02.24.I01	Intervento: Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori <i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>	ogni 6 mesi
07.02.24.I02	Intervento: Sostituzione dei rivelatori <i>Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.</i>	ogni 10 anni
<b>07.02.25</b>	<b>Tubazioni in acciaio zincato</b>	
07.02.25.I02	Intervento: Pulizia otturatore <i>Effettuare la pulizia ed eventualmente sostituire l'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.</i>	quando occorre
07.02.25.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare la pulizia ed eventualmente sostituire i filtri dell'impianto.</i>	ogni 6 mesi
<b>07.02.26</b>	<b>Unità di controllo</b>	
07.02.26.I01	Intervento: Sostituzione unità <i>Effettuare la sostituzione dell'unità di controllo secondo le prescrizioni fornite dal costruttore (generalmente ogni 15 anni).</i>	ogni 15 anni



# INDICE

<b>01 OPERE STRADALI</b>		<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Strade		2
01.01.01	Carreggiata		2
01.01.02	Banchina		2
01.01.03	Cigli o arginelli		2
01.01.04	Canalette		2
01.01.05	Cunette		2
01.01.06	Fossi di guardia		2
01.01.07	Dispositivi di ritenuta		3
01.01.08	Piazzole di sosta		3
01.01.09	Stalli di sosta		3
01.01.10	Scarbate		3
01.01.11	Confine stradale		3
01.02	Gallerie		3
01.02.01	Canalette		3
01.02.02	Marciapiedi di servizio		3
01.02.03	Rivestimenti		3
01.02.04	Segnaletica di sicurezza		3
01.02.05	Segnaletica stradale		3
01.02.06	Sistema di ventilazione		4
01.02.07	Sistema di illuminazione		4
01.02.08	Sistema di sicurezza		4
01.03	Aree pedonali e marciapiedi		4
01.03.01	Marciapiedi		4
01.03.02	Cordoli e bordure		4
01.03.03	Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls		4
01.03.04	Rampe di raccordo		4
01.04	Segnaletica stradale verticale		5
01.04.01	Cartelli segnaletici		5
01.04.02	Sostegni, supporti e accessori vari		5
01.05	Segnaletica stradale orizzontale		5
01.05.01	Altri segnali		5
01.05.02	Attraversamenti pedonali		5
01.05.03	Frecce direzionali		5
01.05.04	Inseri stradali		5
01.05.05	Iscrizioni e simboli		5
01.05.06	Isole di traffico		5
01.05.07	Strisce di delimitazione		5
01.05.08	Strisce longitudinali		5
01.05.09	Strisce trasversali		6
01.06	Sistemi di sicurezza stradale		6
01.06.01	Attenuatore d'urto		6
01.06.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte		6
01.06.03	Barriere di sicurezza stradale		6
01.06.04	Terminali e transizione		6
01.07	Barriere antirumore		6
01.07.01	Pannelli metallici		6
<b>02 STRUTTURE CIVILI</b>		<b>pag.</b>	<b>7</b>
02.01	Opere di sostegno e contenimento		7

02.01.01	Gabbioni	7
02.01.02	Muro di sostegno di controripa	7
02.01.03	Muri di contenimento a sbalzo	7
02.01.04	Paratie	7
02.01.05	Tiranti	7
02.02	Ponti e viadotti	7
02.02.01	Appoggi	7
02.02.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte	7
02.02.03	Giunti di dilatazione stradali	7
02.02.04	Impalcati	7
02.02.05	Pile	8
02.02.06	Scalette di servizio	8
02.02.07	Sistemi smaltimento acque	8
02.02.08	Solette	8
02.02.09	Spalle	8
02.02.10	Velette	8
02.02.11	Pacchetti stradali	8
02.02.12	Traversi	8
02.02.13	Diaframmi	8
02.02.14	Impermeabilizzazioni	8
02.03	Dispositivi antisismici	8
02.03.01	Isolatori elastomerici	8
02.03.02	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi	9
02.03.03	Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali	9
02.03.04	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali	9
<b>03 OPERE IDRAULICHE</b>		<b>pag. 10</b>
03.01	Impianto di smaltimento acque meteoriche	10
03.01.01	Pozzetti e caditoie	10
03.01.02	Collettori	10
03.01.03	Tubazioni in PVC	10
03.01.04	Tubazioni in PEAD	10
03.01.05	Tubazioni in acciaio	10
03.02	Impianto di trattamento acque di prima pioggia	10
03.02.01	Giunti	10
03.02.02	Pozzetti di scarico	10
03.02.03	Separatori e vasche di sedimentazione	10
03.02.04	Sistema di grigliatura	10
03.02.05	Tombini	10
03.02.06	Tubazioni in acciaio	11
03.02.07	Tubazioni in c.a.	11
03.02.08	Tubazioni in polietilene	11
03.02.09	Vasche di accumulo	11
03.02.10	Vasche di deoleazione	11
03.02.11	Vasche di pioggia	11
03.03	Impianto di sollevamento acqua	11
03.03.01	Manometri	11
03.03.02	Pompe centrifughe	11
03.03.03	Quadri di media tensione	11
03.03.04	Serbatoi di accumulo	12
03.03.05	Valvole a farfalla	12
03.03.06	Valvole a galleggiante	12
03.03.07	Valvole a saracinesca	12

03.03.08	Valvole antiritorno	12
03.03.09	Valvole di fondo	12
<b>04 AREE A VERDE</b>		<b>pag. 13</b>
04.01	Aree a verde	13
04.01.01	Arbusti e cespugli	13
04.01.02	Sementi	13
04.01.03	Siepi	13
04.01.04	Tappeti erbosi	13
<b>05 INGEGNERIA NATURALISTICA E AMBIENTALE</b>		<b>pag. 15</b>
05.01	Opere di ingegneria naturalistica	15
05.01.01	Chiodature terreni	15
05.01.02	Rivestimento di fondo e delle sponde tramite gabbioni	15
05.01.03	Rivestimento di fondo e delle sponde tramite materassi tipo Reno	15
05.01.04	Gradonata viva	15
05.01.05	Rivestimento vegetativo normale	15
05.01.06	Terre rinforzate	15
05.01.07	Terre armate	16
05.01.08	Tiranti	16
<b>06 IMPIANTI TECNOLOGICI</b>		<b>pag. 17</b>
06.02	Impianto di illuminazione	17
06.02.01	Quadri di media tensione	17
06.02.02	Linee elettriche	17
06.02.03	Canalizzazioni in PVC	17
06.02.04	Corpi illuminanti	17
06.02.05	Pali per l'illuminazione	17
06.04	Impianto fotovoltaico	17
06.04.01	Accumulatori	17
06.04.02	Cassetta di terminazione	17
06.04.03	Cella solare	17
06.04.04	Inverter	18
06.04.05	Quadro elettrico	18
06.04.06	Strutture di sostegno	18
06.04.07	Regolatore di carica	18
06.04.08	Aste di captazione	18
06.04.09	Quadri elettrici	18
06.04.10	Dispositivo di generatore	18
06.04.11	Dispositivo di interfaccia	18
06.04.12	Dispositivo generale	19
06.04.13	Conduttori di protezione	19
06.04.14	Scaricatori di sovratensione	19
06.04.15	Sistema di dispersione	19
06.04.16	Sistema di equipotenzializzazione	19
06.04.17	Solar roof	19
06.04.18	Muro tenda	19
<b>07 IMPIANTI DI SICUREZZA</b>		<b>pag. 20</b>
07.01	Impianto di messa a terra	20
07.01.01	Conduttori di protezione	20

07.01.02	Sistema di dispersione	20
07.01.03	Sistema di equipotenzializzazione	20
07.02	Impianto di sicurezza e antincendio	20
07.02.01	Apparecchiatura di alimentazione	20
07.02.02	Camera di analisi per condotte	20
07.02.03	Cassetta a rottura del vetro	20
07.02.04	Cavo termosensibile	20
07.02.05	Centrale di controllo e segnalazione	20
07.02.06	Contatti magnetici	20
07.02.07	Diffusione sonora	21
07.02.08	Estintori	21
07.02.09	Evacuatori di fumo e di calore (EFC)	21
07.02.10	Gruppi soccorritori	21
07.02.11	Idranti a colonna soprasuolo	21
07.02.12	Idranti a colonna sottosuolo	21
07.02.13	Impianto di spegnimento incendi a sprinkler	21
07.02.14	Lampade autoalimentate	21
07.02.15	Monitor	22
07.02.16	Naspi	22
07.02.17	Pannello degli allarmi	22
07.02.18	Rivelatori di calore	22
07.02.19	Rivelatori di fiamma	22
07.02.20	Rivelatori di fumo	22
07.02.21	Rivelatori di gas	22
07.02.22	Serrande tagliafuoco	22
07.02.23	Sirene	23
07.02.24	Sistema di aspirazione ASD	23
07.02.25	Tubazioni in acciaio zincato	23
07.02.26	Unità di controllo	23

**IL TECNICO**