

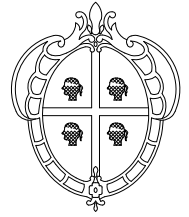


**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

Assessorato dei Lavori Pubblici

**Ente acque della Sardegna**

Servizio Progetti e Costruzioni



**COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLE OPERE DI DERIVAZIONE DELLE RISORSE  
DEL BASSO FLUMENDOSA AL SERBATOIO DEL MULARGIA**

**INTERVENTI COMPENSATIVI PER IL COMUNE DI ARMUNGIA**

**COMPLETAMENTO DELLA VIA SAN SEBASTIANO**

## **PROGETTO ESECUTIVO**

### **DOCUMENTI**

**Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti**

allegato:

**F1**

scala:

-

*F1\_piano manutenzione\_rev02.doc*

Redatto dallo **Studio Progetti Integrati**

**Progettista**

ing. Sandro Catta

**Collaboratori**

ing. Valentina Amorino

ing. Michela Carta

ing. Carla Marcis

ing. Irene Pili

**Il Direttore Generale**

ing. Giorgio Sanna

**Il Direttore f.f. del Servizio**

ing. Bruno Loffredo

**Marzo 2011**

**Comune di Armungia**  
Provincia di Cagliari

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia – Interventi compensativi per il Comune di Armungia. Completamento della via San Sebastiano

**COMMITTENTE:** ENAS

Cagliari, 15/02/2010

**IL TECNICO**  
ing. Sandro Catta

<b>Comune di:</b>	Armungia
<b>Provincia di:</b>	Cagliari
<b>Oggetto:</b>	Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia – Interventi compensativi per il Comune di Armungia. Completamento della via San Sebastiano

A partire dall'analisi delle esigenze, preliminare alla prassi del progettare, si è inteso intervenire mediante riconfigurazione e riqualificazione delle caratteristiche geometriche e tecniche delle strade interessate dal progetto; è altresì prevista la realizzazione di un muro di sostegno del tipo a sbalzo, rivestito in pietra, nonché opere di urbanizzazione primaria, con realizzazione della rete idrica, delle acque bianche, e la predisposizione della pubblica illuminazione e di future linee della rete elettrica. I due tracciati stradali verranno affrontati, come anticipato, con soluzioni tecniche parzialmente differenti.

Per il completamento della via San Sebastiano, come prima operazione, occorrerà effettuare decespugliamenti localizzati e la demolizione delle rocce affioranti per l'allargamento della sezione stradale trasversale. La nuova strada avrà una larghezza generalmente pari a 8,00 m, con locali restringimenti, con una larghezza della piattaforma pari a m 5,50 m, composta da due corsie da m 2,75, alle quali saranno accostate cunette alla francese di 0,50 m e cordona laterale in cls di confinamento. Ai margini saranno presenti i marciapiedi, di larghezza variabile a seconda dell'andamento laterale della carreggiata (i marciapiedi non saranno realizzati tuttavia col presente intervento). In corrispondenza di due restringimenti, per permettere l'allargamento della sede stradale, sono previsti parziali espropri dei lotti adiacenti.

La strada verrà realizzata a partire da una lamatura superficiale di regolarizzazione e livellamento (verranno asportati 10 cm di strati superficiali ed effettuati alcuni riempimenti di regolarizzazione dell'andamento altimetrico, con materiali provenienti dagli scavi opportunamente vagliati), costipazione del terreno con rullo e messa in opera di un primo strato di 20 cm in misto non legato e di uno strato di binder da 5 cm.

Nella via Marconi, soggetta a minor traffico, al posto del binder e dello strato di usura si avrà uno strato da 10 cm di calcestruzzo architettonico armato con una rete elettrosaldata da 8 mm e maglia 20 x 20 cm, terminante su cordona laterale in cls di confinamento. Le operazioni preliminari di preparazione e predisposizione del sottofondo saranno identiche a quelle descritte per la via San Sebastiano. La pavimentazione sarà realizzata a debita distanza dal ciglio sui sottostanti lotti, al fine di non gravare sui muri di contenimento esistenti. A maggior protezione è stata prevista appunto la barriera di protezione, opportunamente distanziata dal bordo strada.

Costruttivamente una strada è formata da un solido stradale, che individua i vari strati con i quali si assicura la trasmissione dei carichi propri e transitanti al terreno naturale, con il minimo di deformabilità e di usura della strada medesima. Alla sovrastruttura è affidato essenzialmente il compito di protezione del corpo stradale dall'usura determinata dal passaggio veicolare e dalla infiltrazione delle acque meteoriche (pavimentazione), nonché il compito di distribuzione dei carichi al terreno di sottofondo (fondazione). Il terreno di sottofondo deve essere in grado di assicurare il minimo di deformabilità del corpo stradale.

Le pavimentazioni previste sono del tipo flessibile, in quanto dotate di scarsa rigidità flessionale: esse reagiscono cioè alle azioni trasmesse dai carichi veicolari ed alle reazioni del sottofondo con la loro adattabilità deformativa alle sollecitazioni.

La tipologia in conglomerato bituminoso chiuso consente una maggiore ed efficace protezione degli strati sottostanti dalle infiltrazioni di acque meteoriche e dal gelo; presenta ottima percorribilità e ridotta rumorosità, nonché curabilità sicuramente maggiore. Ne consegue che i costi di esecuzione siano senza meno superiori ma garantiscono maggiore durata.

Le caratteristiche superficiali delle pavimentazioni che devono tenersi in debito conto per una corretta progettazione delle sovrastrutture stradali sono la regolarità; l'aderenza; la rumorosità. La presenza di ondulazioni, di ormaie e di irregolarità localizzate sul piano viabile è causa di situazioni pericolose per la guida del veicolo (dovute, ad esempio, a eventuali ristagni d'acqua o variazioni dell'aderenza impegnabile durante le operazioni di frenatura) e di una riduzione del comfort dell'utente a causa principalmente delle accelerazioni verticali cui esso è soggetto. Al manifestarsi di queste irregolarità concorre tutta una serie di fattori, connessi con le metodologie di progettazione, con le tecniche di realizzazione e, com'è ovvio, con i processi di degradazione nel tempo, sotto traffico della sovrastruttura. Concorrono invece ad una regolare esecuzione delle sovrastrutture, una corretta previsione delle geometrie e degli spessori in sede progettuale ed una serie di accorgimenti in sede di direzione lavori, di seguito elencata: rispetto delle condizioni di progetto; qualità dei materiali utilizzati, valutata a seguito di controlli di accettazione in cantiere; corretta definizione delle pendenze e delle situazioni marginali. Al fine di ridurre le possibilità di insorgenza di queste problematiche sono stati adottati attenti processi di dimensionamento, che hanno portato alla definizione degli spessori citati, per i quali si rimanda alla relazione specialistica.

Completano le opere sulla sovrastruttura la segnaletica orizzontale, alcuni elementi di segnaletica verticale, oltre a una nuova recinzione in rete metallica in alcuni tratti della via San Sebastiano (ove si effettuano gli espropri, a chiusura dei lotti) e una barriera stradale in acciaio e legno lungo un tratto della via Marconi.

Vi sono infine delle opere relative ai sottoservizi.

Sulla base delle indicazioni fornite dall'ente gestore e sulla scorta delle prospettive di sviluppo urbanistico della zona interessata dagli interventi, la rete idrica verrà realizzata mediante la messa in opera di una tubazione principale in ghisa sferoidale con giunto rapido e diametro di mm 80, con quota di scorrimento pari generalmente a m 1,00 dalla quota di progetto, posata su un sottofondo di circa 10 cm in sabbia fine e asciutta, stesso materiale di rinfiamento e ricoprimento. La nuova linea collegherà ad anello i rami esistenti nella via San Sebastiano, alle due estremità del tracciato oggetto di intervento.

Per via dell'innesto sulle linee esistenti saranno necessari il taglio e la demolizione della pavimentazione stradale, con conseguente ripristino mediante la messa in opera di un primo strato di 20 cm in conglomerato cementizio Rck = 15 N/mm<sup>2</sup> e di un tappetino in conglomerato bituminoso da 5 cm.

Nel punto più alto della rete sarà installato un pozzetto di sfiato di dimensioni interne 140x160x200 cm avente fondo, pareti e soletta dello spessore di cm 20 in cls Rck = 30 N/mm<sup>2</sup>, armate con acciaio ad aderenza migliorata; il pozzetto verrà posato su una base di 10 cm in calcestruzzo per magrone di sottofondazione Rck = 15 N/mm<sup>2</sup>, all'interno di uno scavo con profondità dalla quota del terreno pari a m 2,40.

Per la tubazione in oggetto è consentita una deviazione angolare pari a 5°; pertanto laddove sarà necessario superare tale angolazione saranno previsti dei raccordi in ghisa sferoidale, curve a due bicchieri a 11° o 22°, in corrispondenza dei quali, per contrastare le spinte che si possono produrre, verranno disposti dei blocchi di ancoraggio realizzati in calcestruzzo Rck = 15 N/mm<sup>2</sup> con un'altezza di circa 30 cm. Sarà inoltre prevista il rifacimento dell'allaccio di due utenze.

La rete delle acque bianche sarà costituita da tubazioni in PVC SN8, del diametro di mm 400 sia nel tratto prossimo all'impianto cimiteriale che sull'altro lato; in entrambi i tratti il collettore collegherà alcuni pozzetti di ispezione, ubicati più o meno al centro del nuovo tracciato e confluirà nella rete esistente.

Per la tubazione sarà prevista una quota di scorrimento che varia tra m 1,30 e m 2,00 nel tratto prossimo all'impianto cimiteriale e tra m 1,00 e m 1,30 nell'altro tratto; le tubazioni verranno posate su un sottofondo di 10 cm in misto cementato dosato a 70 kg/mc, stesso materiale di rinfiamento e ricoprimento.

Anche in questo caso per via dell'innesto sulla linea esistente saranno necessari il taglio e la demolizione della pavimentazione stradale con conseguente ripristino mediante la messa in opera di un primo strato di 20 cm in conglomerato cementizio Rck = 15 N/mm<sup>2</sup> e di un tappetino in conglomerato bituminoso da 5 cm.

Per la tubazione in oggetto è consentita una deviazione angolare sino a 2°, pertanto laddove sarà necessario superare tale angolazione saranno previste delle curve.

Le caditoie, in cemento vibrato, avranno dimensioni interne pari a 50x50x80 cm e griglie carrabili in ghisa sferoidale C250 con luce netta 490x490 mm, con tubazioni di scarico in PVC SN8 con diametro di mm 200.

I pozzetti di ispezione in calcestruzzo vibrato, con diametro interno di 1000 mm, saranno realizzati con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, con spessore minimo della parete di 150 mm e saranno composti da un elemento di base (sagomato sul fondo), da un elemento di rialzo monolitico con altezza che varia tra i 600 e i 1300 mm (necessari per raggiungere la quota di progetto) e da un elemento raggiungi quota con incastro da 100 mm, completi di chiusino in ghisa sferoidale GS 500 classe D400 e di scaletta con gradini in acciaio rivestiti in polipropilene.

I pozzetti verranno posati su una base in calcestruzzo magro di 10 cm all'interno di uno scavo con profondità dalla quota del terreno che varia tra m 1,40 e m 2,10.

La predisposizione della rete di illuminazione pubblica prevede la realizzazione delle fondazioni dei futuri pali e la posa di tubazione flessibile in polietilene a doppia parete del diametro di mm 90, interrata e collegata tramite pozzetto d'ispezione alla base del palo.

Lungo il tratto prossimo all'impianto cimiteriale, su entrambi i lati, sarà prevista anche la posa interrata di un'ulteriore tubazione flessibile in polietilene a doppia parete del diametro di mm 90 per la predisposizione di linee future e conseguente posa in opera di pozzetti di ispezione.

La quota di scorrimento dei cavidotti sarà pari a m 0,80; gli stessi verranno posati su un sottofondo di 10 cm in sabbia fine e asciutta, stesso materiale di rinfiamento e ricoprimento.

I pozzetti di ispezione prefabbricati saranno in calcestruzzo Rck = 35 N/mm<sup>2</sup> con dimensioni interne pari a 40x40x50 cm completi di chiusino carrabile in ghisa sferoidale classe C250 40x40 cm.

Un'ultima opera di sicura importanza è rappresentata dal muro di sostegno del tipo a sbalzo in corrispondenza dell'estremo di valle del tracciato. Il muro, di sviluppo longitudinale piuttosto limitato (circa 23 metri), prevede altezza rilevanti, fino a 5,00 dall'estradosso delle fondazioni. Realizzato con calcestruzzo  $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$  ed armato con acciaio in barre ad aderenza migliorata Classe B450 C, sarà integralmente rivestito in pietra tipica locale, a costituire al contempo un parapetto di protezione, alto 120 cm sul lato interno strada.

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

---

° 01 VIA SAN SEBASTIANO

---

## Corpo d'Opera: 01

# VIA SAN SEBASTIANO

### *Unità Tecnologiche:*

- ° 01.01 Strade
- ° 01.02 Segnaletica stradale verticale
- ° 01.03 Segnaletica stradale orizzontale
- ° 01.04 Sistemi di sicurezza stradale
- ° 01.05 Rete idrica
- ° 01.06 Rete acque bianche
- ° 01.07 Aree pedonali e marciapiedi
- ° 01.08 Pareti di sostegno
- ° 01.09 Impianto di illuminazione
- ° 01.10 Recinzioni e cancelli

## 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. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche: a) autostrade; b) strade extraurbane principali; c) strade extraurbane secondarie; d) strade urbane di scorrimento; e) strade urbane di quartiere; f) strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: a) la carreggiata; b) la banchina; c) il margine centrale; d) i cigli e le cunette; e) le scarpate; f) 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 Banchina

---

° 01.01.02 Carreggiata

---

° 01.01.03 Confine stradale

---

° 01.01.04 Cunette

---

° 01.01.05 Marciapiede

---

° 01.01.06 Pavimentazione stradale in bitumi

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### 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: a) marciapiede; b) spartitraffico; c) arginello; d) 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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

### 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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### 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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04



# Cunette

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Marciapiede

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

# Pavimentazione stradale in bitumi

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

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

## **Modalità di uso corretto:**

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

## Unità Tecnologica: 01.02

# 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:*

° 01.02.01 Cartelli segnaletici

° 01.02.02 Sostegni, supporti e accessori vari

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

### Cartelli segnaletici

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Segnaletica stradale verticale</b>

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

#### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

### Sostegni, supporti e accessori vari

<b>Unità Tecnologica: 01.02</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: a) staffe (per il fissaggio di elementi); b) pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica); c) collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici); d) piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.); e) bulloni (per il serraggio degli elementi); f) sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi); g) 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.).

## Unità Tecnologica: 01.03

### 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: a) pitture; b) materie termoplastiche con applicazione a freddo; c) materiale termoplastico con applicazione a caldo; d) materie plastiche a freddo; e) materiali da postspruzzare; f) microsfere di vetro da premiscelare; g) inserti stradali; h) 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: a) strisce longitudinali; b) strisce trasversali; c) attraversamenti pedonali o ciclabili; d) frecce direzionali; e) iscrizioni e simboli; f) strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata; g) isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata; h) strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea; i) 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:*

- ° 01.03.01 Strisce longitudinali

# Elemento Manutenibile: 01.03.01

## Strisce longitudinali

<b>Unità Tecnologica: 01.03</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: a) strisce di separazione dei sensi di marcia; b) strisce di corsia; c) strisce di margine della carreggiata; d) strisce di raccordo; e) strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495), dalle altre leggi vigenti (Legge 7.12.1999 n.472; Legge 24.11.2006 n.286; Legge 27.12.2006 n.296; Legge 2.4.2007 n.40; D.L. 27.6.2003 n.151; D.Lgs. 23.2.2006 n.149; D.Lgs. 13.3.2006 n.150; D.M. 29.12.2006). Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture 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.

## Unità Tecnologica: 01.04

# 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:*

° 01.04.01 Barriere di sicurezza per opere d'arte

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

### Barriere di sicurezza per opere d'arte

<b>Unità Tecnologica: 01.04</b>
---------------------------------

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

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

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.

## Unità Tecnologica: 01.05

### Rete idrica

La rete idrica consente il trasporto e la distribuzione dell'acqua destinata a soddisfare i bisogni vari quali pubblici, privati, industriali, ecc.. Il trasporto avviene, generalmente, con condotte in pressione alle quali sono allacciate le varie utenze.

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

---

° 01.05.01 Condotte in ghisa

---

° 01.05.02 Pozzetti

---

° 01.05.03 Valvole a farfalla

---

° 01.05.04 Sfiati

---



## Elemento Manutenibile: 01.05.01

### Condotte in ghisa

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

<b>Rete idrica</b>
--------------------

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in ghisa e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

#### **Modalità di uso corretto:**

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).

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

### Pozzetti

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

<b>Rete idrica</b>
--------------------

Tutti gli elementi dell'acquedotto (sfiati, valvole riduttrici o regolatrici dei carichi, saracinesche, valvole a farfalla, ecc. ) previsti lungo la rete di adduzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

#### **Modalità di uso corretto:**

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

## Elemento Manutenibile: 01.05.03

### Valvole a farfalla

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

<b>Rete idrica</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.

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

# Sfiati

**Unità Tecnologica: 01.05**
**Rete idrica**

Per far sì che l'aria venga spinta fuori il più rapidamente possibile, occorre evitare tratti di tubazione orizzontali e, quindi, in presenza di terreni pianeggianti, il profilo longitudinale della tubazione viene fatto a denti di sega con tratti in salita nel senso del moto con una pendenza minima dello 0,2%-0,3% e tratti in discesa con una pendenza del 2%-3%; nei vertici più alti del profilo si collocano gli sfiati e in quelli più bassi gli scarichi, congegni che consentono lo svuotamento dei due tratti adiacenti di tubazione. È opportuno sottolineare che l'efficacia di uno sfiato è tanto maggiore quanto più elevata è la pressione nei punti di installazione. Lo sfiato, che serve ad espellere l'aria che si libera dall'acqua e che tende ad accumularsi nei punti più alti del profilo della tubazione, può essere o libero o in pressione.

Gli sfiati liberi più semplici sono formati da un tubo verticale di piccolo diametro (tubo piezometrico), con l'estremità inferiore collegata alla condotta in pressione e l'estremità superiore libera per far fuoriuscire l'aria. Lo sfiato a sifone è un altro tipo di sfiato libero; è formato da tronchi verticali di tubo di piccolo diametro, lunghi 1,00-1,50 m e collegati tra loro alle estremità superiori e inferiori da curve a 180°. Il primo tronco è collegato con la condotta in pressione e l'estremità dell'ultimo è a contatto con l'atmosfera.

Gli sfiati in pressione sono formati da un galleggiante sferico racchiuso in una cassa metallica che, in base alla differente posizione di equilibrio, apre o chiude una piccola luce di comunicazione con l'esterno. La cassa è collegata alla condotta in pressione da una saracinesca di intercettazione per rendere agevole lo smontaggio dell'apparecchio in caso di necessità.

## ***Modalità di uso corretto:***

Gli sfiati devono essere collocati quando le tubazioni presentano un andamento orizzontale per evitare pericolosi accumuli di aria all'interno delle stesse tubazioni. Gli sfiati delle tubazioni interrate devono essere opportunamente protetti o installati in appositi pozzetti per evitare ostruzioni o infiltrazioni di materiali estranei all'interno delle tubazioni.

## Unità Tecnologica: 01.06

### Rete acque bianche

La rete acque bianche è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque meteoriche verso l'impianto di depurazione. 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.

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

° 01.06.01 Tubazioni in polivinile non plastificato

° 01.06.02 Pozzetti e caditoie

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Tubazioni in polivinile non plastificato

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

<b>Rete acque bianche</b>
---------------------------

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 polivinile non plastificato. Per polimerizzazione di acetilene ed acido cloridrico si ottiene il PVC; se non si aggiungono additivi si ottiene il PVC duro che si utilizza negli acquedotti e nelle fognature. Questo materiale è difficilmente infiammabile e fonoassorbente. I tubi in PVC hanno lunghezze fino a 10 m e diametri piccoli, fino a 40 cm. Un limite all'utilizzo dei tubi in PVC è costituito dalla scarichi caldi continui. Per condutture con moto a pelo libero i tubi si congiungono con la giunzione con anello di gomma a labbro; per condutture in pressione si usano giunzioni a manicotto.

#### **Modalità di uso corretto:**

La materia di base deve essere PVC-U, a cui sono aggiunti gli additivi necessari per facilitare la fabbricazione dei componenti. Quando calcolato per una composizione conosciuta il tenore di PVC deve essere di almeno l'80% in massa per i tubi e di almeno l'85% in massa per i raccordi stampati per iniezione.

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore. Il colore raccomandato dei tubi e dei raccordi è il grigio.

## Elemento Manutenibile: 01.06.02

### Pozzetti e caditoie

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

<b>Rete acque bianche</b>
---------------------------

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.

## Unità Tecnologica: 01.07

### 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:*

- ° 01.07.01 Chiusini e pozzetti

## Elemento Manutenibile: 01.07.01

### Chiusini e pozzetti

<b>Unità Tecnologica: 01.07</b>
---------------------------------

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

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124: Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti; Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi; Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede; Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta; Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.); Gruppo 6 (Classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli. I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: a) acciaio laminato; b) ghisa a grafite lamellare; c) ghisa a grafite sferoidale; d) getti di acciaio; e) calcestruzzo armato con acciaio; f) abbinamento di materiali.

#### **Modalità di uso corretto:**

Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.). Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di coronamento di chiusura-apertura. Pulizia dei pozzetti e delle griglie e rimozione di depositi e materiali che impediscono il normale convogliamento delle acque meteoriche.

---

## Unità Tecnologica: 01.08

### Pareti di sostegno

---

Si tratta di insiemi di elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o 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.

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

---

° 01.08.01 Muri a sbalzo

---

## Elemento Manutenibile: 01.08.01

### Muri a sbalzo

<b>Unità Tecnologica: 01.08</b>
---------------------------------

<b>Pareti di sostegno</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. Possono essere realizzati in: a) cls armato; b) cls debolmente armato e/o a "semigravità"; c) in acciaio; d) elementi prefabbricati in c.a.; e) con blocchi cassero in c.a.

#### ***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: a) al ribaltamento; b) allo scorrimento; c) allo schiacciamento; d) allo slittamento del complesso terra-muro.



## Unità Tecnologica: 01.09

### 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. E' costituito generalmente da: a) lampade ad incandescenza; b) lampade fluorescenti; c) lampade alogene; d) lampade compatte; e) lampade a scariche; f) lampade a ioduri metallici; g) lampade a vapore di mercurio; h) lampade a vapore di sodio; i) pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

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

° 01.09.01 Lampade a vapore di sodio

° 01.09.02 Pali in acciaio

## Elemento Manutenibile: 01.09.01

### Lampade a vapore di sodio

<b>Unità Tecnologica: 01.09</b>
---------------------------------

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

Possono essere del tipo a bassa o alta pressione del vapore di sodio. Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato. Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori.

Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.

#### **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.

## Elemento Manutenibile: 01.09.02

### Pali in acciaio

<b>Unità Tecnologica: 01.09</b>
---------------------------------

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

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

#### **Modalità di uso corretto:**

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

## Unità Tecnologica: 01.10

### Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da: a) recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate; b) recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro; c) recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto; d) recinzioni in legno; e) recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica. I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. Gli elementi costituenti tradizionali possono essere in genere in ferro, legno, materie plastiche, ecc., inoltre, la struttura portante dei cancelli deve comunque essere poco deformabile e garantire un buon funzionamento degli organi di guida e di sicurezza. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

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

° 01.10.01 Recinzioni

## Elemento Manutenibile: 01.10.01

### Recinzioni

<b>Unità Tecnologica: 01.10</b>
---------------------------------

<b>Recinzioni e cancelli</b>
------------------------------

Si tratta di strutture verticali con elementi in ferro con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da base o cordolo (bauletto) in muratura, cls, elementi prefabbricati, ecc..

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le recinzioni vanno realizzate e mantenute nel rispetto delle norme relative alla distanza dal ciglio stradale, alla sicurezza del traffico e della visibilità richiesta dall'Ente proprietario della strada o dell'autorità preposta alla sicurezza del traffico e comunque del codice della strada. Sarebbe opportuno prima di realizzare e/o intervenire sulle recinzioni di concordare con le aziende competenti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la realizzazione di appositi spazi, accessibili dalla via pubblica, da destinare all'alloggiamento dei cassonetti o comunque alle aree di deposito rifiuti. Il ripristino di recinzioni deteriorate va fatto attraverso interventi puntuali nel mantenimento della tipologia e nel rispetto di recinzioni adiacenti e prospicienti sulla stessa via. Inoltre le recinzioni dovranno relazionarsi alle caratteristiche storiche, tipologiche e di finitura dei fabbricati di cui costituiscono pertinenza. I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie (corrosione, deformazione, perdita di elementi, screpolatura vernici, ecc.). Inoltre a secondo delle tipologie e dei materiali costituenti, le recinzioni vanno periodicamente: a) ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista; b) integrate negli elementi mancanti o degradati; c) tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione; d) colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali all'ambiente circostante.

# INDICE

<b>01 VIA SAN SEBASTIANO</b>	<b>pag.</b>	<b>5</b>
01.01	Strade	6
01.01.01	Banchina	7
01.01.02	Carreggiata	7
01.01.03	Confine stradale	7
01.01.04	Cunette	7
01.01.05	Marciapiede	8
01.01.06	Pavimentazione stradale in bitumi	8
01.02	Segnaletica stradale verticale	9
01.02.01	Cartelli segnaletici	10
01.02.02	Sostegni, supporti e accessori vari	10
01.03	Segnaletica stradale orizzontale	11
01.03.01	Strisce longitudinali	12
01.04	Sistemi di sicurezza stradale	13
01.04.01	Barriere di sicurezza per opere d'arte	14
01.05	Rete idrica	15
01.05.01	Condotte in ghisa	16
01.05.02	Pozzetti	16
01.05.03	Valvole a farfalla	16
01.05.04	Sfiati	16
01.06	Rete acque bianche	18
01.06.01	Tubazioni in polivinile non plastificato	19
01.06.02	Pozzetti e caditoie	19
01.07	Aree pedonali e marciapiedi	20
01.07.01	Chiusini e pozzetti	21
01.08	Pareti di sostegno	22
01.08.01	Muri a sbalzo	23
01.09	Impianto di illuminazione	24
01.09.01	Lampade a vapore di sodio	25
01.09.02	Pali in acciaio	25
01.10	Recinzioni e cancelli	26
01.10.01	Recinzioni	27

**IL TECNICO**

ing. Sandro Catta

**Comune di Armungia**  
Provincia di Cagliari

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia – Interventi compensativi per il Comune di Armungia. Completamento della via San Sebastiano

**COMMITTENTE:** ENAS

Cagliari, 15/02/2010

**IL TECNICO**  
ing. Sandro Catta

<b>Comune di:</b>	Armungia
<b>Provincia di:</b>	Cagliari
<b>Oggetto:</b>	Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia – Interventi compensativi per il Comune di Armungia. Completamento della via San Sebastiano

A partire dall'analisi delle esigenze, preliminarmente alla prassi del progettare, si è inteso intervenire mediante riconfigurazione e riqualificazione delle caratteristiche geometriche e tecniche delle strade interessate dal progetto; è altresì prevista la realizzazione di un muro di sostegno del tipo a sbalzo, rivestito in pietra, nonché opere di urbanizzazione primaria, con realizzazione della rete idrica, delle acque bianche, e la predisposizione della pubblica illuminazione e di future linee della rete elettrica. I due tracciati stradali verranno affrontati, come anticipato, con soluzioni tecniche parzialmente differenti.

Per il completamento della via San Sebastiano, come prima operazione, occorrerà effettuare decespugliamenti localizzati e la demolizione delle rocce affioranti per l'allargamento della sezione stradale trasversale. La nuova strada avrà una larghezza generalmente pari a 8,00 m, con locali restringimenti, con una larghezza della piattaforma pari a m 5,50 m, composta da due corsie da m 2,75, alle quali saranno accostate cunette alla francese di 0,50 m e cordona laterale in cls di confinamento. Ai margini saranno presenti i marciapiedi, di larghezza variabile a seconda dell'andamento laterale della carreggiata (i marciapiedi non saranno realizzati tuttavia col presente intervento). In corrispondenza di due restringimenti, per permettere l'allargamento della sede stradale, sono previsti parziali espropri dei lotti adiacenti.

La strada verrà realizzata a partire da una lamatura superficiale di regolarizzazione e livellamento (verranno asportati 10 cm di strati superficiali ed effettuati alcuni riempimenti di regolarizzazione dell'andamento altimetrico, con materiali provenienti dagli scavi opportunamente vagliati), costipazione del terreno con rullo e messa in opera di un primo strato di 20 cm in misto non legato e di uno strato di binder da 5 cm.

Nella via Marconi, soggetta a minor traffico, al posto del binder e dello strato di usura si avrà uno strato da 10 cm di calcestruzzo architettonico armato con una rete elettrosaldata da 8 mm e maglia 20 x 20 cm, terminante su cordona laterale in cls di confinamento. Le operazioni preliminari di preparazione e predisposizione del sottofondo saranno identiche a quelle descritte per la via San Sebastiano. La pavimentazione sarà realizzata a debita distanza dal ciglio sui sottostanti lotti, al fine di non gravare sui muri di contenimento esistenti. A maggior protezione è stata prevista appunto la barriera di protezione, opportunamente distanziata dal bordo strada.

Costruttivamente una strada è formata da un solido stradale, che individua i vari strati con i quali si assicura la trasmissione dei carichi propri e transitanti al terreno naturale, con il minimo di deformabilità e di usura della strada medesima. Alla sovrastruttura è affidato essenzialmente il compito di protezione del corpo stradale dall'usura determinata dal passaggio veicolare e dalla infiltrazione delle acque meteoriche (pavimentazione), nonché il compito di distribuzione dei carichi al terreno di sottofondo (fondazione). Il terreno di sottofondo deve essere in grado di assicurare il minimo di deformabilità del corpo stradale.

Le pavimentazioni previste sono del tipo flessibile, in quanto dotate di scarsa rigidità flessionale: esse reagiscono cioè alle azioni trasmesse dai carichi veicolari ed alle reazioni del sottofondo con la loro adattabilità deformativa alle sollecitazioni.

La tipologia in conglomerato bituminoso chiuso consente una maggiore ed efficace protezione degli strati sottostanti dalle infiltrazioni di acque meteoriche e dal gelo; presenta ottima percorribilità e ridotta rumorosità, nonché curabilità sicuramente maggiore. Ne consegue che i costi di esecuzione siano senza meno superiori ma garantiscono maggiore durata.

Le caratteristiche superficiali delle pavimentazioni che devono tenersi in debito conto per una corretta progettazione delle sovrastrutture stradali sono la regolarità; l'aderenza; la rumorosità. La presenza di ondulazioni, di ormaie e di irregolarità localizzate sul piano viabile è causa di situazioni pericolose per la guida del veicolo (dovute, ad esempio, a eventuali ristagni d'acqua o variazioni dell'aderenza impegnabile durante le operazioni di frenatura) e di una riduzione del comfort dell'utente a causa principalmente delle accelerazioni verticali cui esso è soggetto. Al manifestarsi di queste irregolarità concorre tutta una serie di fattori, connessi con le metodologie di progettazione, con le tecniche di realizzazione e, com'è ovvio, con i processi di degradazione nel tempo, sotto traffico della sovrastruttura. Concorrono invece ad una regolare esecuzione delle sovrastrutture, una corretta previsione delle geometrie e degli spessori in sede progettuale ed una serie di accorgimenti in sede di direzione lavori, di seguito elencata: rispetto delle condizioni di progetto; qualità dei materiali utilizzati, valutata a seguito di controlli di accettazione in cantiere; corretta definizione delle pendenze e delle situazioni marginali. Al fine di ridurre le possibilità di insorgenza di queste problematiche sono stati adottati attenti processi di dimensionamento, che hanno portato alla definizione degli spessori citati, per i quali si rimanda alla relazione specialistica.

Completano le opere sulla sovrastruttura la segnaletica orizzontale, alcuni elementi di segnaletica verticale, oltre a una nuova recinzione in rete metallica in alcuni tratti della via San Sebastiano (ove si effettuano gli espropri, a chiusura dei lotti) e una barriera stradale in acciaio e legno lungo un tratto della via Marconi.

Vi sono infine delle opere relative ai sottoservizi.

Sulla base delle indicazioni fornite dall'ente gestore e sulla scorta delle prospettive di sviluppo urbanistico della zona interessata dagli interventi, la rete idrica verrà realizzata mediante la messa in opera di una tubazione principale in ghisa sferoidale con giunto rapido e diametro di mm 80, con quota di scorrimento pari generalmente a m 1,00 dalla quota di progetto, posata su un sottofondo di circa 10 cm in sabbia fine e asciutta, stesso materiale di rinfiacco e ricoprimento. La nuova linea collegherà ad anello i rami esistenti nella via San Sebastiano, alle due estremità del tracciato oggetto di intervento.

Per via dell'innesto sulle linee esistenti saranno necessari il taglio e la demolizione della pavimentazione stradale, con conseguente ripristino mediante la messa in opera di un primo strato di 20 cm in conglomerato cementizio Rck = 15 N/mm<sup>2</sup> e di un tappetino in conglomerato bituminoso da 5 cm.

Nel punto più alto della rete sarà installato un pozzetto di sfiato di dimensioni interne 140x160x200 cm avente fondo, pareti e soletta dello spessore di cm 20 in cls Rck = 30 N/mm<sup>2</sup>, armate con acciaio ad aderenza migliorata; il pozzetto verrà posato su una base di 10 cm in calcestruzzo per magrone di sottofondazione Rck = 15 N/mm<sup>2</sup>, all'interno di uno scavo con profondità dalla quota del terreno pari a m 2,40.

Per la tubazione in oggetto è consentita una deviazione angolare pari a 5°; pertanto laddove sarà necessario superare tale angolazione saranno previsti dei raccordi in ghisa sferoidale, curve a due bicchieri a 11° o 22°, in corrispondenza dei quali, per contrastare le spinte che si possono produrre, verranno disposti dei blocchi di ancoraggio realizzati in calcestruzzo Rck = 15 N/mm<sup>2</sup> con un'altezza di circa 30 cm. Sarà inoltre prevista il rifacimento dell'allaccio di due utenze.

La rete delle acque bianche sarà costituita da tubazioni in PVC SN8, del diametro di mm 400 sia nel tratto prossimo all'impianto cimiteriale che sull'altro lato; in entrambi i tratti il collettore collegherà alcuni pozzetti di ispezione, ubicati più o meno al centro del nuovo tracciato e confluirà nella rete esistente.

Per la tubazione sarà prevista una quota di scorrimento che varia tra m 1,30 e m 2,00 nel tratto prossimo all'impianto cimiteriale e tra m 1,00 e m 1,30 nell'altro tratto; le tubazioni verranno posate su un sottofondo di 10 cm in misto cementato dosato a 70 kg/mc, stesso materiale di rinfiacco e ricoprimento.

Anche in questo caso per via dell'innesto sulla linea esistente saranno necessari il taglio e la demolizione della pavimentazione stradale con conseguente ripristino mediante la messa in opera di un primo strato di 20 cm in conglomerato cementizio Rck = 15 N/mm<sup>2</sup> e di un tappetino in conglomerato bituminoso da 5 cm.

Per la tubazione in oggetto è consentita una deviazione angolare sino a 2°, pertanto laddove sarà necessario superare tale angolazione saranno previste delle curve.

Le caditoie, in cemento vibrato, avranno dimensioni interne pari a 50x50x80 cm e griglie carrabili in ghisa sferoidale C250 con luce netta 490x490 mm, con tubazioni di scarico in PVC SN8 con diametro di mm 200.

I pozzetti di ispezione in calcestruzzo vibrato, con diametro interno di 1000 mm, saranno realizzati con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, con spessore minimo della parete di 150 mm e saranno composti da un elemento di base (sagomato sul fondo), da un elemento di rialzo monolitico con altezza che varia tra i 600 e i 1300 mm (necessari per raggiungere la quota di progetto) e da un elemento raggiungi quota con incastro da 100 mm, completi di chiusino in ghisa sferoidale GS 500 classe D400 e di scaletta con gradini in acciaio rivestiti in polipropilene.

I pozzetti verranno posati su una base in calcestruzzo magro di 10 cm all'interno di uno scavo con profondità dalla quota del terreno che varia tra m 1,40 e m 2,10.

La predisposizione della rete di illuminazione pubblica prevede la realizzazione delle fondazioni dei futuri pali e la posa di tubazione flessibile in polietilene a doppia parete del diametro di mm 90, interrata e collegata tramite pozzetto d'ispezione alla base del palo.

Lungo il tratto prossimo all'impianto cimiteriale, su entrambi i lati, sarà prevista anche la posa interrata di un'ulteriore tubazione flessibile in polietilene a doppia parete del diametro di mm 90 per la predisposizione di linee future e conseguente posa in opera di pozzetti di ispezione.

La quota di scorrimento dei cavidotti sarà pari a m 0,80; gli stessi verranno posati su un sottofondo di 10 cm in sabbia fine e asciutta, stesso materiale di rinfiacco e ricoprimento.

I pozzetti di ispezione prefabbricati saranno in calcestruzzo Rck = 35 N/mm<sup>2</sup> con dimensioni interne pari a 40x40x50 cm completi di chiusino carrabile in ghisa sferoidale classe C250 40x40 cm.



Un'ultima opera di sicura importanza è rappresentata dal muro di sostegno del tipo a sbalzo in corrispondenza dell'estremo di valle del tracciato. Il muro, di sviluppo longitudinale piuttosto limitato (circa 23 metri), prevede altezza rilevanti, fino a 5,00 dall'estradosso delle fondazioni. Realizzato con calcestruzzo  $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$  ed armato con acciaio in barre ad aderenza migliorata Classe B450 C, sarà integralmente rivestito in pietra tipica locale, a costituire al contempo un parapetto di protezione, alto 120 cm sul lato interno strada.

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

---

° 01 VIA SAN SEBASTIANO

---

## Corpo d'Opera: 01

# VIA SAN SEBASTIANO

### *Unità Tecnologiche:*

- ° 01.01 Strade
- ° 01.02 Segnaletica stradale verticale
- ° 01.03 Segnaletica stradale orizzontale
- ° 01.04 Sistemi di sicurezza stradale
- ° 01.05 Rete idrica
- ° 01.06 Rete acque bianche
- ° 01.07 Aree pedonali e marciapiedi
- ° 01.08 Pareti di sostegno
- ° 01.09 Impianto di illuminazione
- ° 01.10 Recinzioni e cancelli

# 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. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche: a) autostrade; b) strade extraurbane principali; c) strade extraurbane secondarie; d) strade urbane di scorrimento; e) strade urbane di quartiere; f) strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: a) la carreggiata; b) la banchina; c) il margine centrale; d) i cigli e le cunette; e) le scarpate; f) 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.

#### Livello minimo della prestazione:

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  $\geq$  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 SOSTA: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;  
PENDENZA LONGITUDINALE: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;  
PENDENZA TRASVERSALE: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE MINIME DELLA SEZIONE STRADALE (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)

#### STRADE PRIMARIE

Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico  
Larghezza corsie: 3,50 m  
N. corsie per senso di marcia: 2 o più  
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere  
Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m  
Larghezza banchine: -  
Larghezza minima marciapiedi: -  
Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m

#### STRADE DI SCORRIMENTO

Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile  
Larghezza corsie: 3,25 m  
N. corsie per senso di marcia: 2 o più  
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere  
Larghezza corsia di emergenza: -  
Larghezza banchine: 1,00 m  
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m  
Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m

#### STRADE DI QUARTIERE

Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso  
Larghezza corsie: 3,00 m  
N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica  
Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m  
Larghezza corsia di emergenza: -  
Larghezza banchine: 0,50 m  
Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m  
Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m

#### STRADE LOCALI

Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso  
Larghezza corsie: 2,75 m  
N. corsie per senso di marcia: 1 o più  
Larghezza minima spartitraffico centrale: -  
Larghezza corsia di emergenza: -  
Larghezza banchine: 0,50 m  
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m

---

Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00 m

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

---

° 01.01.01 Banchina

---

° 01.01.02 Carreggiata

---

° 01.01.03 Confine stradale

---

° 01.01.04 Cunette

---

° 01.01.05 Marciapiede

---

° 01.01.06 Pavimentazione stradale in bitumi

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### 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: a) marciapiede; b) spartitraffico; c) arginello; d) ciglio interno della cunetta; e) ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.01.R01 Controllo geometrico

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.

**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

#### 01.01.01.A01 Cedimenti

#### 01.01.01.A02 Deposito

#### 01.01.01.A03 Presenza di vegetazione

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.I01 Ripristino carreggiata

**Cadenza:** quando occorre

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

### 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)***

### ***01.01.02.R01 Accessibilità***

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**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***

### ***01.01.02.A01 Buche***

### ***01.01.02.A02 Cedimenti***

### ***01.01.02.A03 Sollevamento***

### ***01.01.02.A04 Usura manto stradale***

## ***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.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.03**

### **Confine stradale**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

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***

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

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.I01 Ripristino elementi

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi di recinzione lungo il confine stradale.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Cunette

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

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

### 01.01.04.A01 Difetti di pendenza

### 01.01.04.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

### 01.01.04.A03 Presenza di vegetazione

### 01.01.04.A04 Rottura

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.04.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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

### Marciapiede

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

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..

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.05.A01 Buche**

**01.01.05.A02 Deposito**

**01.01.05.A03 Distacco**

**01.01.05.A04 Mancanza**

**01.01.05.A05 Presenza di vegetazione**

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**01.01.05.I01 Pulizia**

**Cadenza:** ogni mese

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.

**01.01.05.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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Pavimentazione stradale in bitumi

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

**01.01.06.R01 Accettabilità della classe**

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: EN 1426

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

PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]



Metodo di Prova: EN 1427  
Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.  
PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]  
Metodo di Prova: EN 12593  
Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.  
PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [°C]  
Metodo di Prova: EN 22592  
Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.  
SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]  
Metodo di Prova: EN 12592  
Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.  
RESISTENZA ALL'INDURIMENTO  
Metodo di Prova: EN 12607-1  
Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.  
PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]  
Metodo di Prova: EN 1426  
Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.  
RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO  
Metodo di Prova: EN 1427  
Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.  
VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO  
Metodo di Prova: EN 1427  
Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***01.01.06.A01 Buche***

---

### ***01.01.06.A02 Difetti di pendenza***

---

### ***01.01.06.A03 Distacco***

---

### ***01.01.06.A04 Fessurazioni***

---

### ***01.01.06.A05 Sollevamento***

---

### ***01.01.06.A06 Usura manto stradale***

---

---

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

---

### ***01.01.06.I01 Ripristino manto stradale***

---

#### ***Cadenza: quando occorre***

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

## Unità Tecnologica: 01.02

# 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)

### 01.02.R01 Percettibilità

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

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

**Livello minimo della prestazione:**

Salvo prescrizioni particolari:

POSIZIONAMENTO DEI SEGNALE 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 SEGNALE 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 SEGNALE 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 220cm;
- I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.

### 01.02.R02 Rinfrangenza

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

**Livello minimo della prestazione:**

I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: -classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

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

° 01.02.01 Cartelli segnaletici

° 01.02.02 Sostegni, supporti e accessori vari

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

### Cartelli segnaletici

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Segnaletica stradale verticale</b>

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

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

*01.02.01.A01 Alterazione Cromatica*

*01.02.01.A02 Corrosione*

*01.02.01.A03 Usura*

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

*01.02.01.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.

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

### Sostegni, supporti e accessori vari

<b>Unità Tecnologica: 01.02</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: a) staffe (per il fissaggio di elementi); b) pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica); c) collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici); d) piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.); e) bulloni (per il serraggio degli elementi); f) sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi); g) basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

*01.02.02.A01 Instabilità dei supporti*

*01.02.02.A02 Mancanza*

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

---

### ***01.02.02.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.).

## Unità Tecnologica: 01.03

### 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: a) pitture; b) materie termoplastiche con applicazione a freddo; c) materiale termoplastico con applicazione a caldo; d) materie plastiche a freddo; e) materiali da postspruzzare; f) microsfere di vetro da premiscelare; g) inserti stradali; h) 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: a) strisce longitudinali; b) strisce trasversali; c) attraversamenti pedonali o ciclabili; d) frecce direzionali; e) iscrizioni e simboli; f) strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata; g) isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata; h) strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea; i) 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:*

° 01.03.01 Strisce longitudinali

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

### Strisce longitudinali

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

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

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: a) strisce di separazione dei sensi di marcia; b) strisce di corsia; c) strisce di margine della carreggiata; d) strisce di raccordo; e) strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495), dalle altre leggi vigenti (Legge 7.12.1999 n.472; Legge 24.11.2006 n.286; Legge 27.12.2006 n.296; Legge 2.4.2007 n.40; D.L. 27.6.2003 n.151; D.Lgs. 23.2.2006 n.149; D.Lgs. 13.3.2006 n.150; D.M. 29.12.2006). Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.01.A01 Usura***

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

#### ***01.03.01.I01 Rifacimento delle strisce***

***Cadenza: ogni anno***

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

## Unità Tecnologica: 01.04

### 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:*

- ° 01.04.01 Barriere di sicurezza per opere d'arte

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

### Barriere di sicurezza per opere d'arte

<b>Unità Tecnologica: 01.04</b>
---------------------------------

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

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

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

***01.04.01.A01 Corrosione***

***01.04.01.A02 Deformazione***

***01.04.01.A03 Mancanza***

***01.04.01.A04 Rottura***

***01.04.01.A05 Sganciamenti***

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

***01.04.01.I01 Integrazione***

***Cadenza: quando occorre***

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

***01.04.01.I02 Sistemazione opere complementari***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

***01.04.01.I03 Sostituzione***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).



## Unità Tecnologica: 01.05

### Rete idrica

La rete idrica consente il trasporto e la distribuzione dell'acqua destinata a soddisfare i bisogni vari quali pubblici, privati, industriali, ecc.. Il trasporto avviene, generalmente, con condotte in pressione alle quali sono allacciate le varie utenze.

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

---

° 01.05.01 Condotte in ghisa

---

° 01.05.02 Pozzetti

---

° 01.05.03 Valvole a farfalla

---

° 01.05.04 Sfiati

---

# Elemento Manutenibile: 01.05.01

## Condotte in ghisa

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

<b>Rete idrica</b>
--------------------

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in ghisa e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le condotte in ghisa devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova deve essere condotta come segue: dopo il riempimento e comunque prima dell'applicazione della pressione di prova mantenere la condotta alla pressione di esercizio e verificare che non ci siano perdite dalle connessioni, giunzioni, raccordi.

Quando l'esame risulta positivo applicare la pressione di prova secondo quanto indicato dalla norma UNI ISO 10802 al punto 5.1.1.3 e 5.1.1.4. Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI ISO 10802.

#### 01.05.01.R02 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in ghisa devono garantire una buona resistenza alla corrosione e pertanto devono essere opportunamente rivestite.

**Livello minimo della prestazione:**

Il rivestimento esterno deve essere realizzato in zinco con strato di finitura o con resine epossidiche; il rivestimento interno deve essere realizzato con malta di cemento alluminoso. I rivestimenti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 12502.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Depositi superficiali

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

#### 01.05.01.A03 Erosione

#### 01.05.01.A04 Incrostazioni

#### 01.05.01.A05 Penetrazione di radici

#### 01.05.01.A06 Sedimentazione

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.01.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

### Pozzetti

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Rete idrica**

Tutti gli elementi dell'acquedotto (sfiati, valvole riduttrici o regolatrici dei carichi, saracinesche, valvole a farfalla, ecc. ) previsti lungo la rete di adduzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.05.02.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti ed i relativi componenti devono essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

Si ritiene che pozzetti con separatore di sedimenti con tenuta idraulica avente profondità maggiore di 60 mm soddisfino il presente requisito.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.02.A01 Cavillature superficiali

#### 01.05.02.A02 Deposito superficiale

#### 01.05.02.A03 Difetti dei chiusini

#### 01.05.02.A04 Distacco

#### 01.05.02.A05 Efflorescenze

#### 01.05.02.A06 Erosione superficiale

#### 01.05.02.A07 Esposizione dei ferri di armatura

#### 01.05.02.A08 Penetrazione di umidità

#### 01.05.02.A09 Presenza di vegetazione

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.02.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.

### 01.05.02.I02 Disincrostazione chiusini

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.

## Elemento Manutenibile: 01.05.03

### Valvole a farfalla

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Rete idrica**

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)

### 01.05.03.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).

**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.

### 01.05.03.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.

**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

### 01.05.03.A01 Difetti del volantino

### 01.05.03.A02 Difetti di tenuta

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.03.I01 Disincrostazione volantino

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

### 01.05.03.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.

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

### Sfiati

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Rete idrica**

Per far sì che l'aria venga spinta fuori il più rapidamente possibile, occorre evitare tratti di tubazione orizzontali e, quindi, in presenza di terreni pianeggianti, il profilo longitudinale della tubazione viene fatto a denti di sega con tratti in salita nel senso del moto con una pendenza minima dello 0,2%-0,3% e tratti in discesa con una pendenza del 2%-3%; nei vertici più alti del profilo si collocano gli sfiati e in quelli più bassi gli scarichi, congegni che consentono lo svuotamento dei due tratti adiacenti di tubazione. È opportuno sottolineare che l'efficacia di uno sfiato è tanto maggiore quanto più elevata è la pressione nei punti di installazione. Lo sfiato, che serve ad espellere l'aria che si libera dall'acqua e che tende ad accumularsi nei punti più alti del profilo della tubazione, può essere o libero o in pressione.

Gli sfiati liberi più semplici sono formati da un tubo verticale di piccolo diametro (tubo piezometrico), con l'estremità inferiore collegata alla condotta in pressione e l'estremità superiore libera per far fuoriuscire l'aria. Lo sfiato a sifone è un altro tipo di sfiato libero; è formato da tronchi verticali di tubo di piccolo diametro, lunghi 1,00-1,50 m e collegati tra loro alle estremità superiori e inferiori da curve a 180°. Il primo tronco è collegato con la condotta in pressione e l'estremità dell'ultimo è a contatto con l'atmosfera.

Gli sfiati in pressione sono formati da un galleggiante sferico racchiuso in una cassa metallica che, in base alla differente posizione di equilibrio, apre o chiude una piccola luce di comunicazione con l'esterno. La cassa è collegata alla condotta in pressione da una saracinesca di intercettazione per rendere agevole lo smontaggio dell'apparecchio in caso di necessità.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli sfiati 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).

**Livello minimo della prestazione:**

Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

### 01.05.04.R02 Resistenza alla corrosione

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli sfiati devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalle norme.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

---

***01.05.04.A01 Difetti della cerniera***

---

***01.05.04.A02 Difetti dei leverismi***

---

***01.05.04.A03 Difetti del galleggiante***

---

***01.05.04.A04 Difetti delle molle***

---

***01.05.04.A05 Difetti di tenuta***

---

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

---

***01.05.04.I01 Sostituzione sfianti***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire gli sfianti quando usurati.

## Unità Tecnologica: 01.06

### Rete acque bianche

La rete acque bianche è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque meteoriche verso l'impianto di depurazione. 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.

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

° 01.06.01 Tubazioni in polivinile non plastificato

° 01.06.02 Pozzetti e caditoie

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

# Tubazioni in polivinile non plastificato

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Rete acque bianche**

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 polivinile non plastificato. Per polimerizzazione di acetilene ed acido cloridrico si ottiene il PVC; se non si aggiungono additivi si ottiene il PVC duro che si utilizza negli acquedotti e nelle fognature. Questo materiale è difficilmente infiammabile e fonoassorbente. I tubi in PVC hanno lunghezze fino a 10 m e diametri piccoli, fino a 40 cm. Un limite all'utilizzo dei tubi in PVC è costituito dalla scarichi caldi continui. Per condutture con moto a pelo libero i tubi si congiungono con la giunzione con anello di gomma a labbro; per condutture in pressione si usano giunzioni a manicotto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.06.01.R01 Regolarità delle finiture

**Classe di Requisiti:** Visivi

**Classe di Esigenza:** Aspetto

Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

**Livello minimo della prestazione:**

Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

### 01.06.01.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.

### 01.06.01.R03 Resistenza all'urto

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.01.A01 Accumulo di grasso

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

### 01.06.01.A03 Erosione

### 01.06.01.A04 Incrostazioni

### 01.06.01.A05 Odori sgradevoli

### 01.06.01.A06 Penetrazione di radici



**01.06.01.A07 Sedimentazione****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.01.I01 Pulizia***Cadenza: ogni 6 mesi*

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

**Elemento Manutenibile: 01.06.02****Pozzetti e caditoie****Unità Tecnologica: 01.06****Rete acque bianche**

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)****01.06.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso**Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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.

**01.06.02.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta***Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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).

**01.06.02.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli***Classe di Requisiti: Olfattivi**Classe di Esigenza: Benessere*

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

**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.

### ***01.06.02.R04 Pulibilità***

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

**Classe di Esigenza:** *Gestione*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

### ***01.06.02.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura***

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**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.

### ***01.06.02.R06 Resistenza meccanica***

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);
- K 3 (aree senza traffico veicolare);
- L15 (aree con leggero traffico veicolare);
- M 125 (aree con traffico veicolare).

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

### ***01.06.02.A02 Difetti dei chiusini***

### ***01.06.02.A03 Erosione***

### ***01.06.02.A04 Intasamento***

### ***01.06.02.A05 Odori sgradevoli***

### ***01.06.02.A06 Sedimentazione***

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

**01.06.02.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

## Unità Tecnologica: 01.07

### 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:*

- ° 01.07.01 Chiusini e pozzetti

# Elemento Manutenibile: 01.07.01

## Chiusini e pozzetti

**Unità Tecnologica: 01.07**

**Aree pedonali e marciapiedi**

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124: Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti; Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi; Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede; Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta; Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.); Gruppo 6 (Classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli. I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: a) acciaio laminato; b) ghisa a grafite lamellare; c) ghisa a grafite sferoidale; d) getti di acciaio; e) calcestruzzo armato con acciaio; f) abbinamento di materiali.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.07.01.R01 Aerazione

**Classe di Requisiti:** Controllabilità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Controllabilità

I dispositivi di chiusura dovranno permettere una minima superficie di aerazione.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie minima di aerazione varia a secondo della dimensione di passaggio secondo la norma UNI EN 124, ovvero:

-Dimensione di passaggio:  $\leq 600$  mm

Superficie min. di aerazione: 5% dell'area di un cerchio con diametro pari alla dimensione di passaggio;

-Dimensione di passaggio:  $> 600$  mm

Superficie min. di aerazione: 140 cm<sup>2</sup>.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.07.01.A01 Corrosione

#### 01.07.01.A02 Deposito

#### 01.07.01.A03 Rottura

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.07.01.I01 Pulizia

**Cadenza:** ogni 4 mesi

Pulizia dei pozzetti e rimozione dei depositi accumulati in prossimità del chiusino.

#### 01.07.01.I02 Ripristino chiusini d'ispezione

**Cadenza:** ogni anno

Ripristino ed integrazione degli elementi di apertura-chiusura. Trattamento anticorrosione delle parti metalliche in vista. Sostituzione di elementi usurati e/o giunti degradati. Pulizia del fondale da eventuali depositi.

## Unità Tecnologica: 01.08

### Pareti di sostegno

Si tratta di insiemi di elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o 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.

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

##### ***01.08.R01 Stabilità***

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

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Le pareti di sostegno in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

-al ribaltamento = [  $M_s$  (Momento Spingente) <  $M_r$  (Momento Ribaltante)];

-allo scorrimento = [  $S$  (Spinta della terra) x  $f$  (coeff. di attrito) <= 1,3 x  $P$  (Risultante delle forze verticali che agiscono sul muro)];

-allo schiacciamento = [  $\sigma_t$  (lim (tensione del terreno al limite di rottura) /  $\sigma_{max}$  (tensione normale massima sul piano della fondazione) >= 2];

-allo slittamento del complesso terra-muro.

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

- ° 01.08.01 Muri a sbalzo

## Elemento Manutenibile: 01.08.01

### Muri a sbalzo

<b>Unità Tecnologica: 01.08</b>
---------------------------------

<b>Pareti di sostegno</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. Possono essere realizzati in: a) cls armato; b) cls debolmente armato e/o a "semigravità"; c) in acciaio; d) elementi prefabbricati in c.a.; e) con blocchi cassero in c.a.

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

***01.08.01.A01 Corrosione***

***01.08.01.A02 Distacco***

***01.08.01.A03 Fenomeni di schiacciamento***

***01.08.01.A04 Fessurazioni***

***01.08.01.A05 Mancanza***

***01.08.01.A06 Principi di ribaltamento***

***01.08.01.A07 Principi di scorrimento***

***01.08.01.A08 Presenza di vegetazione***

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

***01.08.01.I01 Interventi sulle strutture***

***Cadenza: quando occorre***

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

***01.08.01.I02 Rimozione vegetazione***

***Cadenza: ogni 4 mesi***

Rimozione della vegetazione (licheni, muschi e piante) in eccesso lungo le superfici a vista.

***01.08.01.I03 Ripristino drenaggi***

***Cadenza: ogni anno***

Rimozione di eventuali depositi (terreni, fogliame, ecc.) e materiali estranei lungo le zone di drenaggio. Ripristino dei sistemi di drenaggio situati posteriormente alle strutture di sostegno mediante l'integrazione di pietre di medie dimensioni addossate al paramento interno.

## Unità Tecnologica: 01.09

# 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. E' costituito generalmente da: a) lampade ad incandescenza; b) lampade fluorescenti; c) lampade alogene; d) lampade compatte; e) lampade a scariche; f) lampade a ioduri metallici; g) lampade a vapore di mercurio; h) lampade a vapore di sodio; i) pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

### 01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0.40 e 1.40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

---

### **01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

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

---

° 01.09.01 Lampade a vapore di sodio

° 01.09.02 Pali in acciaio

---

## Elemento Manutenibile: 01.09.01

### Lampade a vapore di sodio

<b>Unità Tecnologica: 01.09</b>
---------------------------------

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

Possono essere del tipo a bassa o alta pressione del vapore di sodio. Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato. Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori.

Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

*01.09.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione*

*01.09.01.A02 Avarie*

*01.09.01.A03 Difetti agli interruttori*

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

*01.09.01.I01 Sostituzione delle lampade*

*Cadenza: ogni 55 mesi*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Per le lampade a vapore di sodio si prevede una durata di vita media pari a 10.000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 55 mesi)

## Elemento Manutenibile: 01.09.02

### Pali in acciaio

<b>Unità Tecnologica: 01.09</b>
---------------------------------

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

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

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

*01.09.02.R01 Efficienza luminosa*

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.09.02.R02 Impermeabilità ai liquidi****Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso****Classe di Esigenza: Funzionalità**

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.09.02.R03 Isolamento elettrico****Classe di Requisiti: Protezione elettrica****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.09.02.R04 Resistenza alla corrosione****Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica****Classe di Esigenza: Controllabilità**

I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 40.

**01.09.02.R05 Resistenza meccanica****Classe di Requisiti: Di stabilità****Classe di Esigenza: Sicurezza**

I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.09.02.A01 Anomalie del rivestimento****01.09.02.A02 Corrosione****01.09.02.A03 Difetti di messa a terra****01.09.02.A04 Difetti di serraggio****01.09.02.A05 Difetti di stabilità****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**01.09.02.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

**01.09.02.I02 Sostituzione dei pali**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

**01.09.02.I03 Verniciatura**

---

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

## Unità Tecnologica: 01.10

### Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da: a) recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate; b) recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro; c) recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto; d) recinzioni in legno; e) recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica. I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. Gli elementi costituenti tradizionali possono essere in genere in ferro, legno, materie plastiche, ecc., inoltre, la struttura portante dei cancelli deve comunque essere poco deformabile e garantire un buon funzionamento degli organi di guida e di sicurezza. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.10.R01 Sicurezza contro gli infortuni

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

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le recinzioni ed i cancelli devono essere realizzati con materiali e modalità di protezione atti a prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

#### Livello minimo della prestazione:

- Le superfici delle ante non devono presentare sporgenze fino ad una altezza di 2 m (sono ammesse sporgenze sino a 3 mm purché con bordi smussati e arrotondati).
- Per cancelli realizzati in ambiti industriali sono tollerate sporgenze sino a 10 mm.
- Per gli elementi dotati di moto relativo deve essere realizzato un franco  $\leq$  di 15 mm.
- Nella parte corrispondente alla posizione di chiusura va lasciato un franco meccanico di almeno 50 mm fra il cancello e il battente fisso.
- Per cancelli con elementi verticali si deve provvedere ad applicare una protezione adeguata costituita da reti, griglie o lamiere traforate con aperture che non permettano il passaggio di una sfera di diametro di 25 mm, se la distanza dagli organi mobili è  $\geq$  a 0,3 m, e di una sfera del diametro di 12 mm, se la distanza dagli organi mobili è  $<$  di 0,3 m. I fili delle reti devono avere una sezione non  $<$  di 2,5 mm<sup>2</sup>, nel caso di lamiere traforate queste devono avere uno spessore non  $<$  di 1,2 mm.
- Il franco esistente fra il cancello e il pavimento non deve essere  $>$  30 mm.
- Per cancelli battenti a due ante, questi devono avere uno spazio di almeno 50 mm tra le due ante e ricoperto con profilo in gomma paraurto-deformante di sicurezza sul frontale di chiusura, per attutire l'eventuale urto di un ostacolo.
- La velocità di traslazione e di quella periferica tangenziale delle ante girevoli deve risultare  $\leq$  a 12m/min; mentre quella di discesa, per ante scorrevoli verticalmente,  $\leq$  8m/min.
- Gli elementi delle ante, che possono trovarsi a contatto durante tra loro o con altri ostacoli durante le movimentazioni, devono essere protetti contro i pericoli di schiacciamento e convogliamento delle persone per tutta la loro estensione con limitazione di 2 m per l'altezza ed una tolleranza da 0 a 30 mm per la parte inferiore e 100 mm per la parte superiore.
- Per cancelli a battente con larghezza della singola anta  $\leq$  1,8 m è richiesta la presenza di una fotocellula sul filo esterno dei montanti laterali, integrata da un controllo di coppia incorporato nell'azionamento, tale da limitare la forza trasmessa dal cancello in caso di urto con un ostacolo di valore di 150 N (15 kg) misurati sull'estremità dell'anta corrispondente allo spigolo di chiusura.
- Per cancelli a battente con larghezza della singola anta  $\geq$  1,8 m è richiesta l'applicazione di due fotocellule, una esterna ed una interna alla via di corsa, per la delimitazione dell'area interessata alle movimentazioni.
- Per cancelli scorrevoli con  $\leq$  300 kg è richiesta la presenza di una fotocellula sulla parte esterna alla via di corsa, integrata da un controllo di coppia incorporato nell'azionamento. Nel caso non sia possibile l'utilizzo del limitatore di coppia va aggiunta una protezione alternativa come la costola sensibile da applicare sulla parte fissa di chiusura ed eventualmente di apertura od altra protezione di uguale efficacia.
- Per cancelli scorrevoli con massa  $>$  di 300 kg vanno predisposte 2 fotocellule di cui una interna ed una esterna alla via di corsa. Occorre comunque applicare costole sensibili in corrispondenza dei montanti fissi di chiusura, ed eventualmente di apertura, quando vi può essere un pericolo di convogliamento.
- Le barriere fotoelettriche devono essere costituite da raggi, preferibilmente infrarossi, modulati con frequenza  $>$  di 100 Hz e comunque insensibili a perturbazioni esterne che ne possono compromettere la funzionalità. Inoltre vanno poste ad un'altezza compresa fra 40 e 60 cm dal suolo e ad una distanza massima di 10 cm dalla zona di convogliamento e/o schiacciamento. Nel caso di ante girevoli la distanza massima di 10 cm va misurata con le ante aperte.
- Deve essere installato un segnalatore, a luce gialla intermittente, con funzione luminosa durante il periodo di apertura e chiusura del cancello e/o barriera.
- E' richiesto un dispositivo di arresto di emergenza da azionare in caso di necessità per l'arresto del moto.

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

° 01.10.01 Recinzioni

# Elemento Manutenibile: 01.10.01

## Recinzioni

<b>Unità Tecnologica: 01.10</b>
---------------------------------

<b>Recinzioni e cancelli</b>
------------------------------

Si tratta di strutture verticali con elementi in ferro con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico. Possono essere costituite da base o cordolo (bauletto) in muratura, cls, elementi prefabbricati, ecc..

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.10.01.A01 Corrosione***

***01.10.01.A02 Deformazione***

***01.10.01.A03 Mancanza***

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

***01.10.01.I01 Ripresa protezione elementi***

***Cadenza: ogni 6 anni***

Ripresa delle protezioni, dei rivestimenti e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.

***01.10.01.I02 Sostituzione elementi usurati***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione degli elementi in vista di recinzioni usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

# INDICE

<b>01 VIA SAN SEBASTIANO</b>	<b>pag.</b>	<b>5</b>
01.01	Strade	6
01.01.01	Banchina	8
01.01.02	Carreggiata	8
01.01.03	Confine stradale	9
01.01.04	Cunette	10
01.01.05	Marciapiede	10
01.01.06	Pavimentazione stradale in bitumi	11
01.02	Segnaletica stradale verticale	13
01.02.01	Cartelli segnaletici	14
01.02.02	Sostegni, supporti e accessori vari	14
01.03	Segnaletica stradale orizzontale	16
01.03.01	Strisce longitudinali	17
01.04	Sistemi di sicurezza stradale	18
01.04.01	Barriere di sicurezza per opere d'arte	19
01.05	Rete idrica	20
01.05.01	Condotte in ghisa	21
01.05.02	Pozzetti	22
01.05.03	Valvole a farfalla	23
01.05.04	Sfiati	24
01.06	Rete acque bianche	26
01.06.01	Tubazioni in polivinile non plastificato	27
01.06.02	Pozzetti e caditoie	28
01.07	Aree pedonali e marciapiedi	31
01.07.01	Chiusini e pozzetti	32
01.08	Pareti di sostegno	33
01.08.01	Muri a sbalzo	34
01.09	Impianto di illuminazione	35
01.09.01	Lampade a vapore di sodio	38
01.09.02	Pali in acciaio	38
01.10	Recinzioni e cancelli	41
01.10.01	Recinzioni	42

**IL TECNICO**  
ing. Sandro Catta



**Comune di Armungia**  
Provincia di Cagliari

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia – Interventi compensativi per il Comune di Armungia. Completamento della via San Sebastiano

**COMMITTENTE:** ENAS

Cagliari, 15/02/2010

**IL TECNICO**  
ing. Sandro Catta

## Controllabilità tecnologica

01 - VIA SAN SEBASTIANO

**01.01 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.01</b>	<b>Banchina</b>
01.01.01.R01	Requisito: Controllo geometrico
<b>01.01.06</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>
01.01.06.R01	Requisito: Accettabilità della classe

**01.07 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07.01</b>	<b>Chiusini e pozzetti</b>
01.07.01.R01	Requisito: Aerazione

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.09.02.R04	Requisito: Resistenza alla corrosione

Di manutenibilità

01 - VIA SAN SEBASTIANO
01.06 - Rete acque bianche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06.02	Pozzetti e caditoie
01.06.02.R04	Requisito: Pulibilità

**Di stabilità****01 - VIA SAN SEBASTIANO****01.05 - Rete idrica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.01</b>	<b>Condotte in ghisa</b>
01.05.01.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.05.02</b>	<b>Pozzetti</b>
01.05.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.05.03</b>	<b>Valvole a farfalla</b>
01.05.03.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso
<b>01.05.04</b>	<b>Sfiati</b>
01.05.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.05.04.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione

**01.06 - Rete acque bianche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06.01</b>	<b>Tubazioni in polivinile non plastificato</b>
01.06.01.R02	Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura
01.06.01.R03	Requisito: Resistenza all'urto
<b>01.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.06.02.R05	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
01.06.02.R06	Requisito: Resistenza meccanica

**01.08 - Pareti di sostegno**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.08</b>	<b>Pareti di sostegno</b>
01.08.R01	Requisito: Stabilità

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R14	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.09.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.09.02.R05	Requisito: Resistenza meccanica

Facilità d'intervento

01 - VIA SAN SEBASTIANO
<b>01.09 - Impianto di illuminazione</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R04	Requisito: Accessibilità
01.09.R08	Requisito: Identificabilità
01.09.R12	Requisito: Montabilità/Smontabilità

## Funzionalità d'uso

01 - VIA SAN SEBASTIANO

**01.05 - Rete idrica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.03</b>	<b>Valvole a farfalla</b>
01.05.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

**01.06 - Rete acque bianche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.06.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
01.09.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.09.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.09.02.R01	Requisito: Efficienza luminosa
01.09.02.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

## Funzionalità in emergenza

01 - VIA SAN SEBASTIANO

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R13	Requisito: Regolabilità

## Funzionalità tecnologica

01 - VIA SAN SEBASTIANO

**01.01 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Strade</b>
01.01.R01	Requisito: Accessibilità

**01.02 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>
01.02.R01	Requisito: Percettibilità
01.02.R02	Requisito: Rinfrangenza

**01.05 - Rete idrica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05.01</b>	<b>Condotte in ghisa</b>
01.05.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

**01.06 - Rete acque bianche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.06.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta



Olfattivi

01 - VIA SAN SEBASTIANO
01.06 - Rete acque bianche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06.02	Pozzetti e caditoie
01.06.02.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - VIA SAN SEBASTIANO

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R05	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
01.09.R15	Requisito: Stabilità chimico reattiva

## Protezione dai rischi d'intervento

01 - VIA SAN SEBASTIANO

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R11	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

Protezione elettrica

01 - VIA SAN SEBASTIANO
<b>01.09 - Impianto di illuminazione</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R10	Requisito: Isolamento elettrico
<b>01.09.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.09.02.R03	Requisito: Isolamento elettrico

## Sicurezza d'intervento

01 - VIA SAN SEBASTIANO

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.09.R09	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

## Sicurezza d'uso

**01 - VIA SAN SEBASTIANO****01.01 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.02</b>	<b>Carreggiata</b>
01.01.02.R01	Requisito: Accessibilità

**01.10 - Recinzioni e cancelli**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.10</b>	<b>Recinzioni e cancelli</b>
01.10.R01	Requisito: Sicurezza contro gli infortuni

## Visivi

**01 - VIA SAN SEBASTIANO****01.06 - Rete acque bianche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06.01</b>	<b>Tubazioni in polivinile non plastificato</b>
01.06.01.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.09.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
01.09.R07	Requisito: Efficienza luminosa

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

Controllabilità tecnologica	pag.	2
Di manutenibilità	pag.	3
Di stabilità	pag.	4
Facilità d'intervento	pag.	5
Funzionalità d'uso	pag.	6
Funzionalità in emergenza	pag.	7
Funzionalità tecnologica	pag.	8
Olfattivi	pag.	9
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	10
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	11
Protezione elettrica	pag.	12
Sicurezza d'intervento	pag.	13
Sicurezza d'uso	pag.	14
Visivi	pag.	15

**IL TECNICO**

ing. Sandro Catta



**Comune di Armungia**  
Provincia di Cagliari

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia – Interventi compensativi per il Comune di Armungia. Completamento della via San Sebastiano

**COMMITTENTE:** ENAS

Cagliari, 15/02/2010

**IL TECNICO**  
ing. Sandro Catta

**01 - VIA SAN SEBASTIANO****01.01 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Banchina</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
<b>01.01.02</b>	<b>Carreggiata</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo carreggiata	Controllo	ogni mese
<b>01.01.03</b>	<b>Confine stradale</b>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Cunette</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Marciapiede</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo pavimentazione	Controllo	ogni mese
<b>01.01.06</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo manto stradale	Controllo	ogni 3 mesi

**01.02 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi

**01.03 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Strisce longitudinali</b>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi

**01.04 - Sistemi di sicurezza stradale**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese

**01.05 - Rete idrica**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Condotte in ghisa</b>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.05.02</b>	<b>Pozzetti</b>		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo chiusini	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.05.02.C02	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.05.03</b>	<b>Valvole a farfalla</b>		
01.05.03.C01	Controllo: Controllo volantino	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.05.04</b>	<b>Sfiati</b>		
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.05.04.C02	Controllo: Verifica galleggiante	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

**01.06 - Rete acque bianche**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Tubazioni in polivinile non plastificato</b>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.01.C02	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.06.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

**01.07 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Chiusini e pozzetti</b>		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo chiusini d'ispezione	Aggiornamento	ogni anno

**01.08 - Pareti di sostegno**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08.01</b>	<b>Muri a sbalzo</b>		
01.08.01.C02	Controllo: Controllo strumentale	Ispezione strumentale	quando occorre
01.08.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi

**01.09 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.09.01</b>	<b>Lampade a vapore di sodio</b>		
01.09.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.09.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>		
01.09.02.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti	Ispezione	ogni 3 mesi
01.09.02.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi

**01.10 - Recinzioni e cancelli**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.10.01</b>	<b>Recinzioni</b>		
01.10.01.C01	Controllo: Controllo elementi a vista	Controllo a vista	ogni anno

# INDICE

01 VIA SAN SEBASTIANO		pag.	2
01.01	Strade		2
01.01.01	Banchina		2
01.01.02	Carreggiata		2
01.01.03	Confine stradale		2
01.01.04	Cunette		2
01.01.05	Marciapiede		2
01.01.06	Pavimentazione stradale in bitumi		2
01.02	Segnaletica stradale verticale		2
01.02.01	Cartelli segnaletici		2
01.02.02	Sostegni, supporti e accessori vari		2
01.03	Segnaletica stradale orizzontale		2
01.03.01	Strisce longitudinali		2
01.04	Sistemi di sicurezza stradale		2
01.04.01	Barriere di sicurezza per opere d'arte		2
01.05	Rete idrica		2
01.05.01	Condotte in ghisa		2
01.05.02	Pozzetti		2
01.05.03	Valvole a farfalla		2
01.05.04	Sfiati		2
01.06	Rete acque bianche		3
01.06.01	Tubazioni in polivinile non plastificato		3
01.06.02	Pozzetti e caditoie		3
01.07	Aree pedonali e marciapiedi		3
01.07.01	Chiusini e pozzetti		3
01.08	Pareti di sostegno		3
01.08.01	Muri a sbalzo		3
01.09	Impianto di illuminazione		3
01.09.01	Lampade a vapore di sodio		3
01.09.02	Pali in acciaio		3
01.10	Recinzioni e cancelli		3
01.10.01	Recinzioni		3

**IL TECNICO**

ing. Sandro Catta

**Comune di Armungia**  
Provincia di Cagliari

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** Completamento funzionale delle opere di derivazione delle risorse del Basso Flumendosa al serbatoio del Mulargia – Interventi compensativi per il Comune di Armungia. Completamento della via San Sebastiano

**COMMITTENTE:** ENAS

Cagliari, 15/02/2010

**IL TECNICO**  
ing. Sandro Catta

**01 - VIA SAN SEBASTIANO****01.01 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Banchina</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino carreggiata	quando occorre
<b>01.01.02</b>	<b>Carreggiata</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino carreggiata	quando occorre
<b>01.01.03</b>	<b>Confine stradale</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Ripristino elementi	quando occorre
<b>01.01.04</b>	<b>Cunette</b>	
01.01.04.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
<b>01.01.05</b>	<b>Marciapiede</b>	
01.01.05.I02	Intervento: Riparazione pavimentazione	quando occorre
01.01.05.I01	Intervento: Pulizia	ogni mese
<b>01.01.06</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Ripristino manto stradale	quando occorre

**01.02 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino elementi	quando occorre
<b>01.02.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Ripristino stabilità	quando occorre

**01.03 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Strisce longitudinali</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno

**01.04 - Sistemi di sicurezza stradale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Integrazione	quando occorre
01.04.01.I03	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.04.01.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari	ogni 3 mesi

**01.05 - Rete idrica**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Condotte in ghisa</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.05.02</b>	<b>Pozzetti</b>	
01.05.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
01.05.02.I02	Intervento: Disincrostazione chiusini	ogni 6 mesi
<b>01.05.03</b>	<b>Valvole a farfalla</b>	
01.05.03.I02	Intervento: Sostituzione valvole	quando occorre

01.05.03.I01	Intervento: Disincrostazione volantino	ogni 6 mesi
<b>01.05.04</b>	<b>Sfiati</b>	
01.05.04.I01	Intervento: Sostituzione sfiati	quando occorre

## 01.06 - Rete acque bianche

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Tubazioni in polivinile non plastificato</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.06.02</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>	
01.06.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

## 01.07 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Chiusini e pozzetti</b>	
01.07.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 4 mesi
01.07.01.I02	Intervento: Ripristino chiusini d'ispezione	
		ogni anno

## 01.08 - Pareti di sostegno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.08.01</b>	<b>Muri a sbalzo</b>	
01.08.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
01.08.01.I02	Intervento: Rimozione vegetazione	ogni 4 mesi
01.08.01.I03	Intervento: Ripristino drenaggi	ogni anno

## 01.09 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.09.01</b>	<b>Lampade a vapore di sodio</b>	
01.09.01.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 55 mesi
<b>01.09.02</b>	<b>Pali in acciaio</b>	
01.09.02.I02	Intervento: Sostituzione dei pali	quando occorre
01.09.02.I03	Intervento: Verniciatura	quando occorre
01.09.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 3 mesi

## 01.10 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.10.01</b>	<b>Recinzioni</b>	
01.10.01.I02	Intervento: Sostituzione elementi usurati	quando occorre
01.10.01.I01	Intervento: Ripresa protezione elementi	ogni 6 anni

# INDICE

<b>01 VIA SAN SEBASTIANO</b>		<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Strade		2
01.01.01	Banchina		2
01.01.02	Carreggiata		2
01.01.03	Confine stradale		2
01.01.04	Cunette		2
01.01.05	Marciapiede		2
01.01.06	Pavimentazione stradale in bitumi		2
01.02	Segnaletica stradale verticale		2
01.02.01	Cartelli segnaletici		2
01.02.02	Sostegni, supporti e accessori vari		2
01.03	Segnaletica stradale orizzontale		2
01.03.01	Strisce longitudinali		2
01.04	Sistemi di sicurezza stradale		2
01.04.01	Barriere di sicurezza per opere d'arte		2
01.05	Rete idrica		2
01.05.01	Condotte in ghisa		2
01.05.02	Pozzetti		2
01.05.03	Valvole a farfalla		2
01.05.04	Sfiati		3
01.06	Rete acque bianche		3
01.06.01	Tubazioni in polivinile non plastificato		3
01.06.02	Pozzetti e caditoie		3
01.07	Aree pedonali e marciapiedi		3
01.07.01	Chiusini e pozzetti		3
01.08	Pareti di sostegno		3
01.08.01	Muri a sbalzo		3
01.09	Impianto di illuminazione		3
01.09.01	Lampade a vapore di sodio		3
01.09.02	Pali in acciaio		3
01.10	Recinzioni e cancelli		3
01.10.01	Recinzioni		3

**IL TECNICO**

ing. Sandro Catta