



# COMUNE DI MARINEO

## PROVINCIA DI PALERMO

### "MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA DELL'EX DISCARICA DI R.S.U. SITA IN C.DA GIAMPIETRA NEL COMUNE DI MARINEO"

ID SITO N°464

FOGLIO 16 - PARTICELLA 112 - MARINEO

### PROGETTO ESECUTIVO

*AI SENSI DEL D.P.R. 5/10/2010 N°207*

ELABORATO:

PIANO DI MANUTENZIONE

TAV.

PM1

IL R.U.P.

Arch. Salvatore Arnone

IL PROGETTISTA

*Beta*

Beta Servizi Ingegneria s.r.l.

Via Simone Cuccia, 24 - 90144 PALERMO

C.F. e P. IVA 0573024026 - tel/fax: 091/332158 - e-mail: betaservizi@alice.it

DIRETTORE TECNICO

Ing. Butera Giuseppe

DATA:



Beta Servizi Ingegneria S.r.l.

**Comune di Marineo**  
**Provincia di Palermo**

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **MANUALE DI MANUTENZIONE**

**OGGETTO:** Messa in sicurezza ex discarica per r.s.u. sita in c.da Giampietra

**COMMITTENTE:** Comune di Marineo

Comune di Marineo, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Butera

**Comune di:** Marineo  
**Provincia di:** Palermo  
**Oggetto:** Messa in sicurezza ex discarica per r.s.u. sita in c.da Giampietra

## PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione dell'opera è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Le opere in progetto, ai fini della manutenzione sono così suddivise:

- **Opere di ingegneria Naturalistica**
- **Discarica rifiuti solidi urbani**
- **Strutture in sottosuolo**
- **Aree a verde**
- **Strade**
- **Recinzioni e cancelli**

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

° 01 Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

## Corpo d'Opera: 01

# Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

### *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Opere di ingegneria naturalistica

° 01.02 Discarica rifiuti solidi urbani

° 01.03 Strutture in sottosuolo

° 01.04 Aree a verde

° 01.05 Strade

° 01.06 Recinzioni e cancelli

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica utilizza, come materiali da costruzione, piante viventi a volte in unione con materiali come pietrame, terra, legno, acciaio per la sistemazione o la messa in sicurezza di diversi ambiti quali:

-cave; -corsi d'acqua; -coste marine; -discariche; -infrastrutture viarie e ferroviarie; -versanti.

Le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere:

-la semina; -la messa a dimora di talee quali ramaglie, viminate, fascinate, palificate, astoni; -l'utilizzo di pietrame, legname, reti metalliche, griglie o reti in materiale sintetico o in fibra naturale; -le terre rinforzate; -le gabbionate; -le briglie.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.

#### **Prestazioni:**

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco che devono essere sottoposti a prova in conformità alle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

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

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223.

#### **Riferimenti normativi:**

-UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.

### 01.01.R02 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

#### **Prestazioni:**

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

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

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

#### **Riferimenti normativi:**

-UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.

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

° 01.01.01 Gabbionate

° 01.01.02 Trincee drenanti a cielo coperto

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

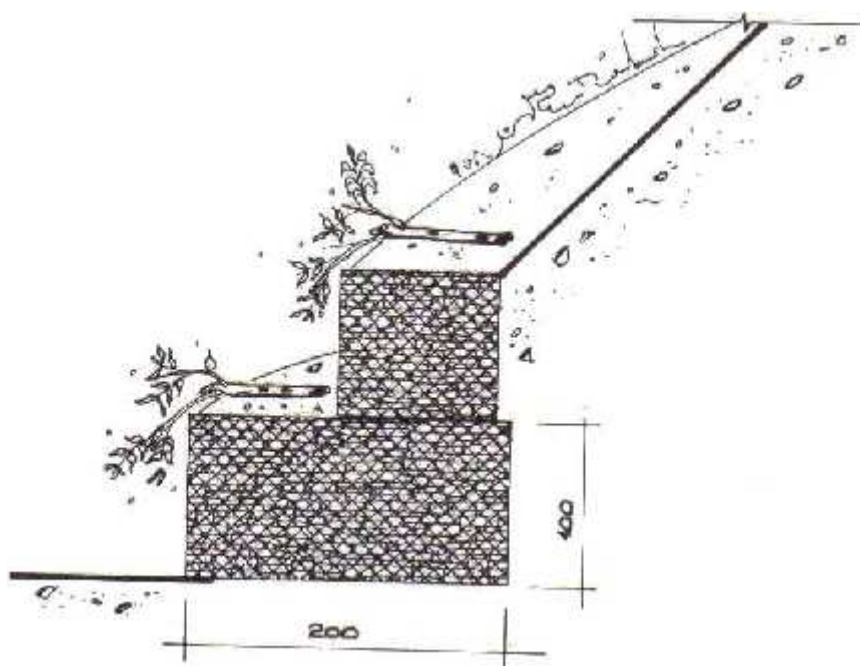
# Gabbionate

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Opere di ingegneria naturalistica**

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Gabbionata con talee



### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.01.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### ***01.01.01.A02 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

#### ***01.01.01.A03 Difetti di tenuta***

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

#### ***01.01.01.A04 Patina biologica***

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La

patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### ***01.01.01.A05 Perdita di materiale***

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

#### ***01.01.01.A06 Rotture***

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

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

#### ***01.01.01.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza alla trazione*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Patina biologica*; 5) *Perdita di materiale*; 6) *Rotture*.

Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*\_

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

#### ***01.01.01.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

#### ***01.01.01.I02 Sistemazione gabbioni***

*Cadenza: quando occorre*

Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Trincee drenanti a cielo coperto

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Opere di ingegneria naturalistica**

Le trincee drenanti sono dette a cielo coperto quando viene eseguita la copertura con ciottoli, pietrame e terreno costipato. Adatte a profondità oltre il metro fino ad un massimo di 10 m, hanno pareti verticali larghe tra 0,8 e 1,5 m, la copertura è fatta compattando inerte granulare o terreno. Le acque raccolte lungo le pareti convogliano in una zona di fondo e da qui vengono trasferite verso valle. Lo spostamento verso valle avviene attraverso una o due tubazioni drenanti in HDPE che abbiano base d'appoggio e rivestimento in geotessile. Il materiale drenante - pietrame o grosse ghiaie - viene sistemato sopra la zona di trasporto, lungo quasi tutta l'altezza del dreno, al di sopra di questo 20 o 30 cm di pietrisco, sopra altra terra compattata e, se necessario, un fossetto di guardia per impedire che l'acqua di ruscellamento penetri nel drenaggio. Rivestendo lo scavo con telo geotessile si evita che le particelle più piccole trasportate dall'acqua contaminino l'inerte riducendone le capacità idrauliche.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.02.A01 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta delle trincee.

### 01.01.02.A02 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il deflusso delle acque.

### 01.01.02.A03 Intasamenti

Depositi di acque dovuti al cattivo funzionamento del drenaggio inferiore.

### 01.01.02.A04 Ostruzioni

deposito di materiale alluvionale che impedisce il normale funzionamento del drenaggio.

### 01.01.02.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle trincee.

### 01.01.02.A06 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare la funzionalità della trincea verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla trazione.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni*; 2) *Eccessiva vegetazione*; 3) *Scalzamento*; 4) *Sottoerosione*; 5) *Intasamenti*.

Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*\_



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

### ***01.01.02.I01 Diradamento***

---

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il diradamento delle piante infestanti.

Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*\_\_

### ***01.01.02.I02 Rifacimento drenaggio***

---

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il rifacimento dello strato drenante superficiale.

Ditte specializzate: *Giardiniere.*\_\_

## Unità Tecnologica: 01.02

# Discarica rifiuti solidi urbani

La discarica di rifiuti è un luogo dove vengono depositati in modo non selezionato i rifiuti solidi urbani e tutti i rifiuti provenienti dalle attività umane (detriti di costruzioni, scarti industriali, eccetera) che non si è voluto o potuto riciclare, inviare al trattamento meccanico biologico (TMB) eventualmente per produrre energia tramite bio-ossidazione a freddo, gassificare o bruciare ed utilizzare come combustibile negli inceneritori (inceneritori con recupero energetico o termovalorizzatori).

Si possono realizzare tipologie differenti di discarica:

- discarica per rifiuti inerti;
- discarica per rifiuti non pericolosi (tra i quali gli RSU, Rifiuti Solidi Urbani);
- discarica per rifiuti pericolosi (tra cui ceneri e scarti degli inceneritori).

La normativa definisce anche il piano di sorveglianza e controllo con i necessari parametri chimici, chimico-fisici, idrogeologici, meteorologici e topografici da determinare periodicamente con una stabilita frequenza delle misurazioni. L'uso delle discariche per il rifiuto indifferenziato deve essere assolutamente evitato. L'Unione Europea con propria direttiva ha stabilito che in discarica devono finire solo materiali a basso contenuto di carbonio organico e materiali non riciclabili, in altre parole, dando priorità al recupero di materia, la direttiva prevede il compostaggio ed il riciclo quali strategie primarie per lo smaltimento dei rifiuti (del resto la legge prevede che la raccolta differenziata debba raggiungere il 65% entro il 2011). Per assolvere efficacemente al suo compito, e cioè limitare le emissioni nocive e non diventare sorgente di inquinamento per il suolo o per l'idrosfera, una discarica deve essere progettata in modo adeguato e secondo tutte le relative norme di legge.

Praticamente le discariche moderne devono essere costruite secondo una struttura a barriera geologica in modo da isolare i rifiuti dal terreno, rispettare gli standard igienici e la biosfera, riutilizzare i biogas prodotti come combustibile per generazione di energia. La struttura in genere è del tipo a "deposito sotterraneo", costituita dal basso verso l'alto nel seguente modo:

- un fondo passivo di argilla e isolamento plastico (geomembrana);
- uno strato di sabbia per l'assorbimento, recupero e successivo trattamento del percolato;
- lo strato di rifiuti;
- un successivo strato superiore di terra per la copertura e la crescita di piante;
- dei camini di esalazione e recupero per il gas (nel caso di discariche RSU).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.02.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli elementi dell'impianto di discarica rifiuti solidi urbani devono essere in grado di resistere a sollecitazioni che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto devono garantire una determinata resistenza meccanica senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

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

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla normativa.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN ISO 10319; ASTM D 4533; UNI EN ISO 9864.

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

° 01.02.01 Bioreti antierosione

° 01.02.02 Geomembrana

° 01.02.03 Geostuoie

° 01.02.04 Strato di copertura (capping)

° 01.02.05 Strato drenante

---

° 01.02.06 Tubi drenanti

---

° 01.02.07 Vasca di accumulo percolato

---

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Bioreti antierosione

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Discarica rifiuti solidi urbani**

Sono formate da uno strato di fibra vegetale (grammatura minima 400 g/mq) compattata attraverso agugliatura e accoppiata ad una reticella di supporto di materiale biodegradabile e/o da una pellicola di cellulosa senza alcun collante, cucitura o materiali plastici.

Le bioreti possono essere realizzate in juta, in cocco, in paglia, in truciolare o in altre fibre vegetali; sono spesse circa 10 mm e sono disponibili in rotoli. Le stuoie di paglia sono quelle che si decompongono più velocemente, mentre quelle di cocco o agave, le più resistenti, sono indicate per interventi con alto grado di erosione e con notevole pendenza. In commercio si trovano anche biostuoie preseminate, preconciate o preammendate. Formati da corde intrecciate di varie dimensioni e caratteristiche:

- diametro corda di 4-5 mm;
- maglia rete di 10-50 mm;
- resistenza alla trazione di 5-15 N/m;
- peso pari a 200-1500 g/m<sup>2</sup>.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.01.R01 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli elementi che compongono le bioreti antierosione devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

**Prestazioni:**

Le bioreti antierosione devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di resistenza delle bioreti sia in direzione longitudinale sia trasversale devono essere non inferiori a 15 kN/m e con allungamenti non superiori all' 8%.

**Riferimenti normativi:**

ASTDM D 4599; ASTDM D 3776.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.01.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle bioreti.

### 01.02.01.A02 Difetti di ancoraggio

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

### 01.02.01.A03 Difetti di attecchimento

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

### 01.02.01.A04 Mancanza di terreno

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

#### **01.02.01.A05 Mancata aderenza**

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

#### **01.02.01.A06 Perdita di materiale**

Perdita del materiale costituente la bioreti antierosione quali terreno, radici, ecc..

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

#### **01.02.01.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.

Ditte specializzate: *Giardiniere.*\_

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

#### **01.02.01.I01 Registrazione picchetti**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle bioreti.

Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*\_

#### **01.02.01.I02 Semina**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la semina della superficie della biorete.

Ditte specializzate: *Giardiniere.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

# Geomembrana

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Discarica rifiuti solidi urbani**

La funzione di impermeabilizzazione in copertura delle discariche viene realizzata con una geomembrana generalmente del tipo rinforzata; essa è costituita da una geogriglia in polipropilene rivestita con uno strato di polietilene a bassa densità (LPDE)

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.02.R01 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli elementi che compongono le geomembrane devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

**Prestazioni:**

Le geomembrane devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di resistenza alla trazione devono essere i seguenti:

- resistenza alla trazione in senso longitudinale > 27kN/m (secondo quanto riportato dalla norma UNI EN ISO 10319);
- resistenza alla trazione in senso trasversale > 17 kN/m (secondo quanto riportato dalla norma UNI EN ISO 10319);
- un valore dell'allungamento non superiore all' 11%;
- resistenza alle azioni tangenziali non inferiore a 290 N (secondo la norma ASTM D 4533).

**Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 10319; ASTM D 4533; UNI EN ISO 9864.

### 01.02.02.R02 Resistenza al punzonamento

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le geomembrane devono essere realizzate con materiali in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di punzonamento.

**Prestazioni:**

Le geomembrane devono garantire una determinata resistenza al punzonamento senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

**Livello minimo della prestazione:**

Deve essere garantita una resistenza al punzonamento non inferiore a 3,5 kN (secondo i valori della norma UNI EN ISO 12236)

**Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 12236.

### 01.02.02.R03 Resistenza agli agenti atmosferici

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli elementi che compongono le geomembrane devono essere in grado di resistere agli agenti atmosferici.

**Prestazioni:**

Le geomembrane devono garantire una determinata resistenza agli agenti atmosferici senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza agli agenti atmosferici può essere testata mediante il test allo Xenon a 50 MJ/m<sup>2</sup> con conseguente valore non inferiore al 90% U.T.S. (secondo la norma UNI ENV 12224) e appartenente alla classe di resistenza alla termoossidazione B.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 12224.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.02.A01 Alterazioni superficiali***

Presenza di erosioni con variazione della rugosità superficiale.

### ***01.02.02.A02 Deformazione***

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

### ***01.02.02.A03 Degrado chimico - fisico***

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

### ***01.02.02.A04 Deliminazione e scagliatura***

Disgregazione in scaglie delle superfici.

### ***01.02.02.A05 Deposito superficiale***

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### ***01.02.02.A06 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio***

Difetti nella posa degli elementi costituenti il manto superficiale con conseguente errata sovrapposizione degli stessi e rischio di infiltrazioni di acqua piovana.

### ***01.02.02.A07 Disgregazione***

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

### ***01.02.02.A08 Distacco***

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

### ***01.02.02.A09 Distacco dei risvolti***

Fenomeni di distacco dei risvolti verticali perimetrali e dei sormonti delle guaine e relative infiltrazioni di acqua nelle parti sottostanti del manto.

### ***01.02.02.A10 Mancata aderenza***

Imperfetta aderenza tra la membrana ed il terreno che provoca percolamento di materiale.

### ***01.02.02.A11 Perdita di materiale***

Perdita del materiale costituente la superficie della geogriglia.

### ***01.02.02.A12 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali***

Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc.).

### **01.02.02.A13 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti il manto superficiale.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.02.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato della geomembrana e che non vi siano mancanze o infiltrazioni sulla superficie. Verificare la tenuta degli elementi di ancoraggio.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza al punzonamento*; 2) *Resistenza agli agenti atmosferici*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni superficiali*; 2) *Deformazione*; 3) *Degrado chimico - fisico*; 4) *Delimitazione e scagliatura*; 5) *Deposito superficiale*; 6) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio*; 7) *Disgregazione*; 8) *Distacco*; 9) *Distacco dei risvolti*; 10) *Mancata aderenza*; 11) *Perdita di materiale*; 12) *Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali*; 13) *Rottura*.

Ditte specializzate: *Generico*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.02.I01 Registrazione ancoraggi**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione degli elementi di tenuta.

Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere*.\_\_

### **01.02.02.I02 Riparazione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la riparazione della superficie della geomembrana quando necessario.

Ditte specializzate: *Generico*.\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.02.03

# Geostuoie

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Discarica rifiuti solidi urbani**

Sono strutture a tre dimensioni con uno spessore che va da 1 a 2,5 cm. Sono formate da filamenti sottili di materiale sintetico attorcigliati fino a formare uno strato molto deformabile con un indice dei vuoti superiore al 90%. Esistono anche stuoie preintasate con ghiaino e bitume e con manto vegetale già cresciuto.

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

### ***01.02.03.R01 Resistenza alla trazione***

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli elementi che compongono le geostuoie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

#### **Prestazioni:**

Le geostuoie devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

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

I valori di resistenza dipendono dal tipo di geostuoia:

- nel caso di geostuoia tridimensionale i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 1,3 e 1,8 kN/m;
- nel caso di geostuoia tridimensionale rinforzata i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 38 e 200 kN/m.

#### **Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93; D.M. 1.4.2004; D.P.G.R. Campania 22.7.2002, n. 574.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.03.A01 Depositi superficiali***

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle geostuoie.

### ***01.02.03.A02 Difetti di ancoraggio***

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

### ***01.02.03.A03 Difetti di attecchimento***

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

### ***01.02.03.A04 Mancanza di terreno***

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

### ***01.02.03.A05 Mancata aderenza***

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

### ***01.02.03.A06 Perdita di materiale***

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.03.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.

Ditte specializzate: Giardiniere.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.03.I01 Diradamento**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia.

Ditte specializzate: Giardiniere.\_

### **01.02.03.I02 Registrazione picchetti**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

Ditte specializzate: Generico, Giardiniere.\_

### **01.02.03.I03 Semina**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la semina della superficie della geostuoia.

Ditte specializzate: Giardiniere.\_

### **01.02.03.I04 Taglio**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

Ditte specializzate: Giardiniere.\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.04

# Strato di copertura (capping)

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Discarica rifiuti solidi urbani**

La copertura finale delle discariche (capping) prevede come ultima sistemazione il riporto di uno strato di terreno vegetale per la rinaturalizzazione dell'area. Il terreno deve essere sistemato al di sopra dell'impermeabilizzazione che può essere realizzata con argilla naturale o con geomembrane.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.04.A01 Eccessiva vegetazione***

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il deflusso delle acque.

### ***01.02.04.A02 Intasamenti***

Depositi di acque dovuti al cattivo funzionamento del drenaggio inferiore.

### ***01.02.04.A03 Ostruzioni***

Deposito di materiale alluvionale che impedisce il normale funzionamento del drenaggio.

### ***01.02.04.A04 Scalzamento***

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento del terreno lungo la guaina.

### ***01.02.04.A05 Sottoerosione***

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle guaine sottostanti.

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

### ***01.02.04.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare la superficie di ricoprimento verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque e che le guaine sottostanti siano opportunamente coperte dal terreno vegetale.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Eccessiva vegetazione;* 2) *Scalzamento;* 3) *Sottoerosione;* 4) *Intasamenti.*

Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*\_

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

### ***01.02.04.I01 Diradamento***

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il diradamento delle piante infestanti.

Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*\_

#### ***01.02.04.I02 Ricarica terreno***

---

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire una ricarica di terreno vegetale per ripristinare lo strato superficiale a protezione delle guaine.

Ditte specializzate: *Giardiniere.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.05

# Strato drenante

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Discarica rifiuti solidi urbani**

Generalmente lo strato drenante di una discarica è realizzato con un geocomposito che presenta un nucleo centrale tridimensionale realizzato in monofilamenti di polipropilene racchiuso da due geotessili non tessuti filtranti (che sono termosaldati tra di loro) realizzati anch'essi in filamenti di polipropilene. La funzione principale è quella di captare il biogas e le acque di condensa del percolato. I filtri così ottenuti vengono resi solidali al nucleo tramite una cucitura longitudinale.

Le progettazioni più recenti prevedono di solito una doppia impermeabilizzazione con argilla compattata e geomembrana; per migliorare tale sistema di captazione e per monitorare la tenuta tra i due strati viene inserito un elemento drenante che possa captare il percolato derivante da eventuali perdite della geomembrana.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.05.R01 Capacità drenante

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Lo strato drenante deve essere realizzato con materiali privi di impurità, esente da difetti e con superficie regolare.

**Prestazioni:**

Le superfici devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale in modo da garantire la massima capacità drenante.

**Livello minimo della prestazione:**

Deve essere garantita una capacità drenante: trasmissività in verticale pari a 9000 l/hm per una pressione applicata di 20 kPa (secondo quanto indicato dalla norma UNI EN ISO 12958).

**Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.

### 01.02.05.R02 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli elementi che compongono l'elemento filtrante delle geomembrane devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

**Prestazioni:**

Gli elementi filtranti delle geomembrane devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di resistenza alla trazione in senso longitudinale e trasversale devono essere maggiori di 7,3 kN/m (secondo quanto riportato dalla norma UNI EN ISO 10319).

**Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.

### 01.02.05.R03 Resistenza al punzonamento

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza: Controllabilità**

Gli elementi che compongono l'elemento filtrante delle geomembrane devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di punzonamento.

**Prestazioni:**

Gli elementi che compongono l'elemento filtrante delle geomembrane devono garantire una determinata resistenza al punzonamento senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

**Livello minimo della prestazione:**

Deve essere garantita una resistenza al punzonamento non inferiore a 1,1 kN (secondo i valori della norma UNI EN ISO 12236).

**Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.02.05.A01 Deformazione**

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

**01.02.05.A02 Errori di pendenza**

Errore nella posizione dello strato drenante con conseguente insufficiente deflusso delle acque e ristagno delle stesse.

**01.02.05.A03 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

**01.02.05.A04 Infragilimento e porosizzazione della membrana**

Infragilimento della membrana con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

**01.02.05.A05 Ristagni d'acqua**

Fenomeni di ristagno d'acqua che non riesce ad essere smaltita dallo strato drenante.

**01.02.05.A06 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti il sistema drenante.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.02.05.C01 Controllo dello stato**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare che lo strato filtrante svolga la propria funzione soprattutto quando si verificano ristagni di acqua.

Requisiti da verificare: 1) *Capacità drenante.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione;* 2) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 3) *Infragilimento e porosizzazione della membrana;* 4) *Rottura;* 5) *Ristagni d'acqua.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.02.05.I01 Ripristino strato drenante**

---

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino dello strato drenante con integrazione di materiale dello stesso tipo di quello in opera.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

---

**01.02.05.I02 Sostituzione strato drenante**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dello strato filtrante con materiali idonei.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

# Tubi drenanti

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Discarica rifiuti solidi urbani**

I tubi drenanti utilizzati per le discariche sono generalmente tubi microfessurati; vengono realizzati in polietilene neutro ad alta densità HDPE colorato e stabilizzato ai raggi ultravioletti. I diametri possono variare da un minimo di 110 mm ad un massimo di 200 mm.

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

### ***01.02.06.R01 Resistenza allo schiacciamento***

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I tubi drenanti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

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

Il valore della pressione da verificare deve essere  $> 450$  N. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite o altri eventuali irregolarità. E' ammessa una deformazione del diametro interno non superiore al 5%.

#### **Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.

### ***01.02.06.R02 Regolarità delle finiture***

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I tubi drenanti in polietilene devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

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

Deve essere garantita una superficie minima di captazione  $> 50$  espressa in  $\text{cm}^2/\text{m}$ . Inoltre è ammessa una tolleranza sulle dimensioni dell'1% in più o in meno.

#### **Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.06.A01 Accumulo di grasso***



Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

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

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

#### ***01.02.06.A03 Erosione***

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

#### ***01.02.06.A04 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### ***01.02.06.A05 Penetrazione di radici***

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

#### ***01.02.06.A06 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causarne l'ostruzione.

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

#### ***01.02.06.C01 Controllo tenuta***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza allo schiacciamento.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Accumulo di grasso;* 3) *Incrostazioni.*

Ditte specializzate: *Generico.\_*

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

#### ***01.02.06.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

Ditte specializzate: *Generico.\_*

## Elemento Manutenibile: 01.02.07

# Vasca di accumulo percolato

Unità Tecnologica: 01.02  
Discarica rifiuti solidi urbani

Sono generalmente di forma circolare formati da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le vasche di accumulo del percolato devono essere idonee ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo la vasca ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 476; UNI EN 1253.

#### 01.02.07.R02 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le vasche devono essere dotate di sistemi che ne consentano lo svuotamento per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

Le vasche devono essere realizzate con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.

#### 01.02.07.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le vasche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle vasche può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-1. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati

dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 1253-1.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.07.A01 Abrasione***

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale.

### ***01.02.07.A02 Corrosione***

Corrosione delle parti metalliche quali tombini di ispezione.

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

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

### ***01.02.07.A04 Intasamento***

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

### ***01.02.07.A05 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei pozzetti e/o dei condotti che può causare il reflusso delle acque.

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

### ***01.02.07.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della vasca e del tombino di copertura, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Anomalie riscontrabili: *1) Intasamento.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

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

### ***01.02.07.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire lo svuotamento periodico della vasca mediante asportazione dei fanghi di deposito e del percolato accumulato.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## Unità Tecnologica: 01.03

# Strutture in sottosuolo

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.03.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 9.1.1996 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare l'art.6.1.4 del D.M. recita: “[...] La superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche)”.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.M. 9.1.1996; -Capitolato Generale Opere Pubbliche; -UNI 7699; -UNI 8290-2; -UNI 8403; -UNI 8744; -UNI 8903; -UNI 8981-7; -UNI 9388; -UNI 9398; -UNI 9535; -UNI 9535 FA 1-92; -UNI 9747; -UNI 9747 FA 1-94; -UNI 9944; -UNI 10322.

### 01.03.R02 Resistenza agli attacchi biologici

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di

#### **Prestazioni:**

Le strutture in sottosuolo costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

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

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1) CLASSE DI RISCHIO: 1; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 2; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 3; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -; CLASSE DI RISCHIO: 4; Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 5; Situazione generale di servizio: in acqua salata; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.

DOVE:

U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa

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

#### Riferimenti normativi:

-UNI 8290-2; -UNI 8662/1; -UNI 8662/2; -UNI 8662/3; -UNI 8789; -UNI 8795; -UNI 8859; -UNI 8940; -UNI 8976; -UNI 9090; -UNI 9092/1; -UNI EN 335/1; -UNI EN 335/2; -UNI ENV 1099.

### 01.03.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### Prestazioni:

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

#### Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

-Legge 5.11.1971 n.1086 (G.U. 21.12.1971 n.321): "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica"; -Legge 2.2.1974 n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; -D.M.LL.PP. 16.1.1996 (5 feb. 1996 n.29): "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"; -Circolare 31.7.1979 n.19581: "Legge 5 novembre 1971 n.1086 art.7, Collaudo statico"; -Circolare 23.10.1979 n.19777: "Competenza amministrativa per la Legge 5 novembre 1971 n.1086 e Legge 2 febbraio 1974 n.64"; -Circolare 4.7.1996 n.156AA/STC del M. LLPP (G.U. del 16.9.1996, S. n.151): "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996"; -Circolare 14.12.1999, n.346/STC: "Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione, di cui alla Legge 5 novembre 1971 n.1086, art.20"; -UNI 6130/1; -UNI 6130/2; -UNI 8290-2; -UNI EN 384; -UNI EN 1356; -UNI ENV 1992 Eurocodice 2; -UNI ENV 1995/1/1.

STRUTTURE IN CALCESTRUZZO: -D.M.LL.PP. 3.12.1987 (G.U. 7.5.1988): "Norme tecniche per la progettazione esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"; -D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.1.1996 n.29): "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; -Circolare M.LL.PP. 9.1.1980 n.20049: "Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato"; -Circolare M.LL.PP.16.3.1989 n.31104: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"; -Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996".

STRUTTURE IN ACCIAIO: -D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; -Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996"; -UNI 8634; -UNI 9503; -UNI ENV 1993 Eurocodice 3; -UNI ENV 1999 Eurocodice 9; -SS UNI U50.00.299.0.

STRUTTURE MISTE: -D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; -UNI ENV 1994 Eurocodice 4.

STRUTTURE IN LEGNO: -UNI ENV 1995 Eurocodice 5: "Progettazione delle strutture di legno".

STRUTTURE IN MURATURA: -D.M.LL.PP. 20.11.1987 (G.U. 5.12.1987 n.285 Supplemento): "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"; -Circolare M.LL.PP. 4.1.1989 n.30787: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"; -UNI ENV 1996 Eurocodice 6: "Progettazione delle strutture di muratura".

---

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

---

° 01.03.01 Strutture di contenimento

---

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Strutture di contenimento

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Strutture in sottosuolo**

Le unità tecnologiche, o l'insieme degli elementi tecnici, aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno. Tali strutture possono essere verticali od orizzontali.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.03.01.A01 Alveolizzazione***

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

### ***01.03.01.A02 Bolle d'aria***

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

### ***01.03.01.A03 Cavillature superficiali***

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### ***01.03.01.A04 Crosta***

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

### ***01.03.01.A05 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***01.03.01.A06 Deposito superficiale***

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

### ***01.03.01.A07 Disgregazione***

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

### ***01.03.01.A08 Distacco***

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

### ***01.03.01.A09 Efflorescenze***

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### ***01.03.01.A10 Erosione superficiale***

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

#### ***01.03.01.A11 Esfoliazione***

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

#### ***01.03.01.A12 Esposizione dei ferri di armatura***

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

#### ***01.03.01.A13 Fessurazioni***

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

#### ***01.03.01.A14 Macchie e graffi***

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### ***01.03.01.A15 Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### ***01.03.01.A16 Patina biologica***

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

#### ***01.03.01.A17 Penetrazione di umidità***

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

#### ***01.03.01.A18 Polverizzazione***

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

#### ***01.03.01.A19 Presenza di vegetazione***

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

#### ***01.03.01.A20 Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### ***01.03.01.A21 Scheggiature***

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

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

#### ***01.03.01.C01 Controllo struttura***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e



controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Resistenza agli attacchi biologici*; 3) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Disgregazione*; 2) *Distacco*; 3) *Esposizione dei ferri di armatura*; 4) *Fessurazioni*.\_\_

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

### ***01.03.01.I01 Interventi sulle strutture***

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

## Unità Tecnologica: 01.04

### Aree a verde

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

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

° 01.04.01 Tubi in polietilene

° 01.04.02 Sistemi di ancoraggio

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Tubi in polietilene

Unità Tecnologica: 01.04

Aree a verde

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

#### **Prestazioni:**

Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI.

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

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Sanità 21.3.1973; C.M. Sanità 2.12.1978, n. 102; UNI EN 12201-1/2/3/4/5.

### 01.04.01.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

#### **Prestazioni:**

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

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

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono 5 mm per le lunghezze, 0,05 mm per le dimensioni dei diametri e 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Sanità 21.3.1973; D.M. Sanità 24.9.1996, n. 572; D.M. 4.8.1999, n. 322; D.M. Sanità 17.12.1999, n. 538; D.M. Sanità 1.12.2000, n. 411; D.M. Sanità 28.3.2003, n. 123; C.M. Sanità 2.12.1978, n. 102; UNI EN 12201-1/2/3/4/5.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.01.A01 Alterazioni cromatiche

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

#### ***01.04.01.A02 Deformazione***

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

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

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

#### ***01.04.01.A04 Errori di pendenza***

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

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

#### ***01.04.01.C01 Controllo generale tubazioni***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

-tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità de sostegni dei tubi; -presenza di acqua di condensa; -coibentazione dei tubi.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Errori di pendenza*; 4) *Deformazione*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

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

#### ***01.04.01.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.02

# Sistemi di ancoraggio

Unità Tecnologica: 01.04

Aree a verde

Essi hanno funzione di ancoraggio della geostuoia. Sono generalmente costituiti da: pali, picchetti, tiranti e tutori. Possono essere costituiti da materiali diversi, legno, materie plastiche, acciaio zincato, ecc..

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.02.A01 Infracidimento

Infracidimento delle parti interrate (legno) per insufficiente trattamento con sostanze antimarciume.

### 01.04.02.A02 Instabilità

Instabilità degli ancoraggi per insufficiente ancoraggio al suolo o in seguito ad eventi esterni (vento, neve, traumi, ecc.).

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo della stabilità al suolo.

Anomalie riscontrabili: 1) *Infracidimento*; 2) *Instabilità*.

Ditte specializzate: *Giardinieri*.\_

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.I01 Ripristino della stabilità

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino della stabilità degli ancoraggi mediante l'esecuzione di scavo di sezione adeguata e relativo ancoraggio al suolo con l'utilizzo di idoneo materiale di riempimento (pietrame, terra, ecc.).

Ditte specializzate: *Generico, Giardinieri*.\_

## Unità Tecnologica: 01.05

# 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: la carreggiata; la banchina; il margine centrale; i cigli e le cunette; le scarpate; le piazzole di sosta, ecc..

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:***

° 01.05.01 Cunette

° 01.05.02 Canalette

° 01.05.03 Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio

° 01.05.04 Tombino stradale

## Elemento Manutenibile: 01.05.01

### Cunette

Unità Tecnologica: 01.05  
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***

##### ***01.05.01.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

##### ***01.05.01.A03 Presenza di vegetazione***

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

##### ***01.05.01.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

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

##### ***01.05.01.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

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

##### ***01.05.01.I01 Ripristino***

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

### Canalette

Unità Tecnologica: 01.05  
Strade

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

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

##### ***01.05.02.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

##### ***01.05.02.A03 Presenza di vegetazione***

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

##### ***01.05.02.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

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

##### ***01.05.02.C01 Controllo canalizzazioni***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

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

##### ***01.05.02.I01 Ripristino canalizzazioni***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_





## Elemento Manutenibile: 01.05.03

# Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio

Unità Tecnologica: 01.05  
Strade

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con conglomerato cementizio per applicazioni stradali.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.03.A01 Buche***

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

#### ***01.05.03.A02 Difetti di pendenza***

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

#### ***01.05.03.A03 Distacco***

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

#### ***01.05.03.A04 Fessurazioni***

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

#### ***01.05.03.A05 Sollevamento***

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

#### ***01.05.03.A06 Usura manto stradale***

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

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

#### ***01.05.03.C01 Controllo manto stradale***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).

Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

---

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

---

### ***01.05.03.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 conglomerato cementizio.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

# Tombino stradale

Unità Tecnologica: 01.05  
Strade

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.04.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.04.A01 Cedimenti

Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

### 01.05.04.A02 Corrosione

Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.05.04.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

### 01.05.04.A04 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo del tombino che provoca ostruzione al passaggio dell'acqua.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello di eventuali cedimenti, intasamenti e fenomeni di corrosione o degrado.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

---

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

---

### ***01.05.04.I01 Pulizia***

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia dei tombini.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Unità Tecnologica: 01.06

# 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 recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate; recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro; recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto; recinzioni in legno; recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica, ecc..

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.; 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)

### 01.06.R01 Resistenza a manovre false e violente

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le recinzioni ed i cancelli devono essere in grado di resistere a manovre violente in modo di prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

#### **Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalle manovre errate e/o violente, le recinzioni ed i cancelli, compresi gli eventuali dispositivi complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

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

Si considerano come livelli minimi le prove effettuate secondo la norma UNI 8612.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.Lgs. 19.9.1994 n.626 (Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro); -UNI 7961; -UNI 8290-2; -UNI 8612; -UNI EN 12445; -CNR-UNI 10011; -CNR 10022; -CEI 61-1; -CEI 64-8.

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

° 01.06.01 Cancelli in ferro

° 01.06.02 Cancelli in legno

° 01.06.03 Recinzioni in legno

° 01.06.04 Staccionate

° 01.06.05 Recinzioni in ferro

° 01.06.06 Recinzioni in elementi prefabbricati

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Cancelli in ferro

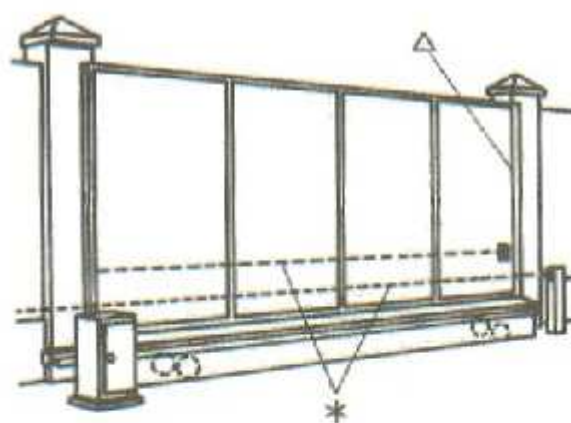
Unità Tecnologica: 01.06

Recinzioni e cancelli

Sono costituiti da insiemi di elementi mobili realizzati in materiale metallico 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. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

#### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Cancello automatico



① Cannello scorrevole

Legenda:

△ Costole sensibili

\* Raggi fotoelettrici

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.06.01.A01 Corrosione**

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

##### **01.06.01.A02 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

### **01.06.01.A03 Non ortogonalità**

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.01.C01 Controllo elementi a vista**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

### **01.06.01.C02 Controllo organi apertura-chiusura**

*Cadenza: ogni 4 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre false e violente*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Non ortogonalità*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.01.I01 Ingrassaggio degli elementi di manovra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Pulizia ed ingrassaggio-grafittaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residui.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

### **01.06.01.I02 Ripresa protezione elementi**

*Cadenza: ogni 6 anni*

Ripresa delle protezioni 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.

Ditte specializzate: *Pittore.*\_\_

### **01.06.01.I03 Sostituzione elementi usurati**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.06.02

# Cancelli in legno

**Unità Tecnologica: 01.06**  
**Recinzioni e cancelli**

Sono costituiti da insiemi di elementi mobili realizzati in legno 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. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.06.02.A01 Azzurratura***

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità e rigetto degli strati di pittura.

### ***01.06.02.A02 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***01.06.02.A03 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

### ***01.06.02.A04 Infracidamento***

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulenti dovuta ad eccesso di umidità.

### ***01.06.02.A05 Non ortogonalità***

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

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

### ***01.06.02.C01 Controllo elementi a vista***

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.

Anomalie riscontrabili: 1) Azzurratura; 2) Decolorazione; 3) Infracidamento; 4) Deformazione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### ***01.06.02.C02 Controllo organi apertura-chiusura***

*Cadenza: ogni 4 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo

dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre false e violente.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Non ortogonalità.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

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

### ***01.06.02.I01 Ingrassaggio degli elementi di manovra***

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### ***01.06.02.I02 Ripresa protezione elementi***

*Cadenza: ogni 2 anni*

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

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### ***01.06.02.I03 Sostituzione elementi usurati***

*Cadenza: ogni settimana*

Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Recinzioni in legno

**Unità Tecnologica: 01.06**  
**Recinzioni e cancelli**

Si tratta di strutture verticali con elementi in legno 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***

### ***01.06.03.A01 Azzurratura***

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità e rigetto degli strati di pittura.

### ***01.06.03.A02 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***01.06.03.A03 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

### ***01.06.03.A04 Infracidamento***

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulenti dovuta ad eccesso di umidità.

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

### ***01.06.03.C01 Controllo elementi a vista***

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.

Anomalie riscontrabili: 1) *Azzurratura*; 2) *Decolorazione*; 3) *Deformazione*; 4) *Infracidamento*.

Ditte specializzate: *Falegname*.\_

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

### ***01.06.03.I01 Ripresa protezione elementi***

*Cadenza: ogni 2 anni*

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

Ditte specializzate: *Falegname*.\_

---

### ***01.06.03.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.

Ditte specializzate: *Falegname.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.04

# Staccionate

**Unità Tecnologica: 01.06**  
**Recinzioni e cancelli**

Si tratta di strutture in legno, con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico, generalmente in essenza di pino o castagno, realizzate con pali (decortinati) a Croce di Sant'Andrea, di diametro di circa 10-12 cm, costituite da corrimano e diagonali montati ad interasse di circa 1,5-2,00 m con altezza fuori terra di circa 1 m, assemblati con ferramenta in acciaio zincato e ancorati su plinti di fondazione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

#### ***01.06.04.A02 Infracidamento***

Degradazione che si manifesta con la perdita di consistenza delle parti per eccesso di umidità. In particolare sono interessate le zone più esposte agli agenti atmosferici.

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

Perdita di parti costituenti con relativo indebolimento della stabilità delle strutture.

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

#### ***01.06.04.C01 Controllo elementi a vista***

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo degli elementi in vista finalizzato alla ricerca di eventuali anomalie causa di usura. Verifica degli elementi di assemblaggio e della stabilità delle staccionate.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Infracidamento*; 3) *Mancanza*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari, \_*

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

#### ***01.06.04.I01 Sostituzione elementi***

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.05

### Recinzioni in ferro

Unità Tecnologica: 01.06  
Recinzioni e cancelli

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 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***

##### ***01.06.05.A01 Corrosione***

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

##### ***01.06.05.A02 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

##### ***01.06.05.A03 Mancanza***

Caduta e perdita di parti o maglie metalliche.

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

##### ***01.06.05.C01 Controllo elementi a vista***

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.

**Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza.**

**Ditte specializzate: Fabbro.**

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

##### ***01.06.05.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.

Ditte specializzate: Pittore.\_

##### ***01.06.05.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.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_



## Elemento Manutenibile: 01.06.06

# Recinzioni in elementi prefabbricati

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Recinzioni e cancelli**

Si tratta di strutture verticali con elementi prefabbricati in cls realizzati, in forme diverse, da elementi ripetuti con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.06.06.A01 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***01.06.06.A02 Deposito superficiale***

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

### ***01.06.06.A03 Distacco***

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

### ***01.06.06.A04 Erosione superficiale***

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

### ***01.06.06.A05 Fessurazioni***

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

### ***01.06.06.A06 Perdita di materiale***

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

### ***01.06.06.A07 Presenza di vegetazione***

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

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

### ***01.06.06.C01 Controllo elementi a vista***

*Cadenza: ogni 3 anni*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.

Anomalie riscontrabili: 1) *Fessurazioni*; 2) *Erosione superficiale*; 3) *Distacco*.\_\_

Ditte specializzate: *Muratore.*\_

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

### ***01.06.06.I01 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.

Ditte specializzate: *Muratore.*\_

# INDICE

<b>01</b>	<b>Onere di messa in sicurezza discarica r.s.u.</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Onere di ingegneria naturalistica		4
01.01.01	Gabbionate		5
01.01.02	Trincee drenanti a cielo coperto		7
01.02	Discarica rifiuti solidi urbani		9
01.02.01	Bioriti antierosione		11
01.02.02	Geomembrana		13
01.02.03	Geostuoie		16
01.02.04	Strato di copertura (cannino)		18
01.02.05	Strato drenante		20
01.02.06	Tubi drenanti		23
01.02.07	Vasca di accumulo percolato		25
01.03	Strutture in sottosuolo		27
01.03.01	Strutture di contenimento		30
01.04	Aree a verde		33
01.04.01	Tubi in polietilene		34
01.04.02	Sistemi di ancoraggio		36
01.05	Strade		37
01.05.01	Cunette		38
01.05.02	Canalette		39
01.05.03	Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio		41
01.05.04	Tombino stradale		43
01.06	Recinzioni e cancelli		45
01.06.01	Cancelli in ferro		46
01.06.02	Cancelli in legno		48
01.06.03	Recinzioni in legno		50
01.06.04	Staccionate		52
01.06.05	Recinzioni in ferro		54
01.06.06	Recinzioni in elementi prefabbricati		56

**IL TECNICO**

Ing. Giuseppe Butera

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **MANUALE D'USO**

**OGGETTO:** Messa in sicurezza ex discarica per r.s.u. sita in c.da Giampietra

**COMMITTENTE:** Comune di Marineo

Comune di Marineo, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Butera

**Comune di:** Marineo  
**Provincia di:** Palermo  
**Oggetto:** Messa in sicurezza ex discarica per r.s.u. sita in c.da Giampietra

## PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione dell'opera è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Le opere in progetto, ai fini della manutenzione sono così suddivise:

- **Opere di ingegneria Naturalistica**
- **Discarica rifiuti solidi urbani**
- **Strutture in sottosuolo**
- **Aree a verde**
- **Strade**
- **Recinzioni e cancelli**

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

° 01 Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

## Corpo d'Opera: 01

# Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

### *Unità Tecnologiche:*

°01.01 Opere di ingegneria naturalistica

°01.02 Discarica rifiuti solidi urbani

°01.03 Strutture in sottosuolo

°01.04 Aree a verde

°01.05 Strade

°01.06 Recinzioni e cancelli

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica utilizza, come materiali da costruzione, piante viventi a volte in unione con materiali come pietrame, terra, legno, acciaio per la sistemazione o la messa in sicurezza di diversi ambiti quali:

-cave; -corsi d'acqua; -coste marine; -discariche; -infrastrutture viarie e ferroviarie; -versanti.

Le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere:

-la semina; -la messa a dimora di talee quali ramaglie, vimate, fascinate, palificate, astoni; -l'utilizzo di pietrame, legname, reti metalliche, griglie o reti in materiale sintetico o in fibra naturale; -le terre rinforzate; -le gabbionate; -le briglie.

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

°01.01.01 Gabbionate

°01.01.02 Trincee drenanti a cielo coperto

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Gabbionate

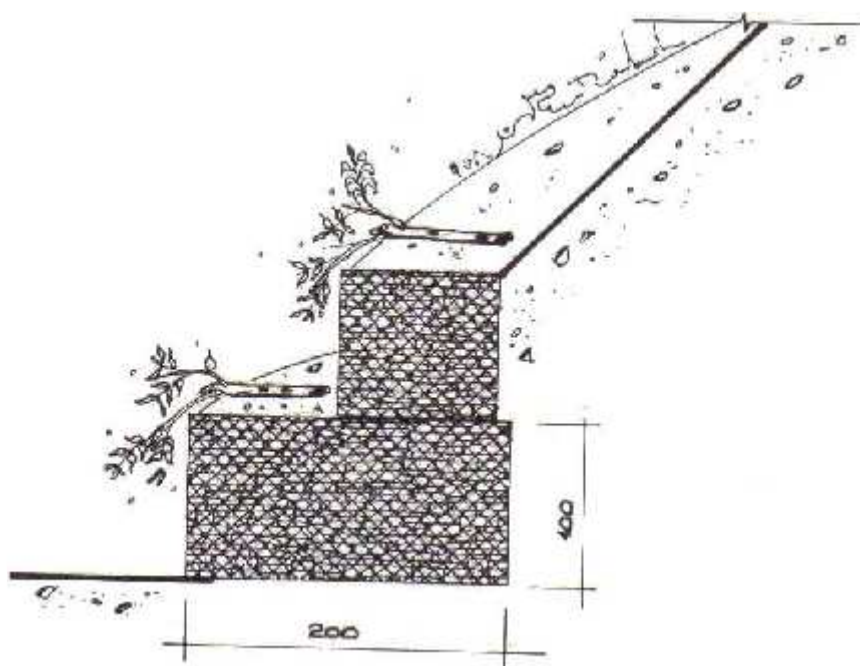
Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Gabbionata con talee



### *Modalità di uso corretto:*

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

### *ANOMALIE RISCONTRABILI*

#### *01.01.01.A01 Corrosione*

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### *01.01.01.A02 Deposito superficiale*

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.



---

***01.01.01.A03 Difetti di tenuta***

---

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

***01.01.01.A04 Patina biologica***

---

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

***01.01.01.A05 Perdita di materiale***

---

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

***01.01.01.A06 Rotture***

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Trincee drenanti a cielo coperto

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Opere di ingegneria naturalistica**

Le trincee drenanti sono dette a cielo coperto quando viene eseguita la copertura con ciottoli, pietrame e terreno costipato. Adatte a profondità oltre il metro fino ad un massimo di 10 m, hanno pareti verticali larghe tra 0,8 e 1,5 m, la copertura è fatta compattando inerte granulare o terreno. Le acque raccolte lungo le pareti convogliano in una zona di fondo e da qui vengono trasferite verso valle.

Lo spostamento verso valle avviene attraverso una o due tubazioni drenanti in HDPE che abbiano base d'appoggio e rivestimento in geotessile. Il materiale drenante - pietrame o grosse ghiaie - viene sistemato sopra la zona di trasporto, lungo quasi tutta l'altezza del dreno, al di sopra di questo 20 o 30 cm di pietrisco, sopra altra terra compattata e, se necessario, un fossetto di guardia per impedire che l'acqua di ruscellamento penetri nel drenaggio. Rivestendo lo scavo con telo geotessile si evita che le particelle più piccole trasportate dall'acqua contaminino l'inerte riducendone le capacità idrauliche.

### ***Modalità di uso corretto:***

Le modalità di esecuzione delle trincee variano in funzione della profondità e delle diverse situazioni litologiche e idrogeologiche. Le trincee devono essere scavate da valle verso monte ed a piccoli tratti in modo che possano esercitare la funzione drenante anche in fase di costruzione. Sul fondo della trincea può essere installata una canaletta (anche in cls) sopra la quale può essere sistemato un tubo (realizzato in pvc, pe, cls o metallico); al di sopra della canaletta e del tubo è posto il corpo drenante realizzato in terreno naturale o in geocompositi o in geotessili. Al di sopra il riempimento della trincea è completato da uno strato di sabbia e da uno strato di terreno vegetale.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.02.A01 Deformazioni***

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta delle trincee.

### ***01.01.02.A02 Eccessiva vegetazione***

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il deflusso delle acque.

### ***01.01.02.A03 Intasamenti***

Depositi di acque dovuti al cattivo funzionamento del drenaggio inferiore.

### ***01.01.02.A04 Ostruzioni***

deposito di materiale alluvionale che impedisce il normale funzionamento del drenaggio.

### ***01.01.02.A05 Scalzamento***

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle trincee.

### ***01.01.02.A06 Sottoerosione***

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

## Unità Tecnologica: 01.02

# Discarica rifiuti solidi urbani

La discarica di rifiuti è un luogo dove vengono depositati in modo non selezionato i rifiuti solidi urbani e tutti i rifiuti provenienti dalle attività umane (detriti di costruzioni, scarti industriali, eccetera) che non si è voluto o potuto riciclare, inviare al trattamento meccanico biologico (TMB) eventualmente per produrre energia tramite bio-ossidazione a freddo, gassificare o bruciare ed utilizzare come combustibile negli inceneritori (inceneritori con recupero energetico o termovalorizzatori).

Si possono realizzare tipologie differenti di discarica:

- discarica per rifiuti inerti;
- discarica per rifiuti non pericolosi (tra i quali gli RSU, Rifiuti Solidi Urbani);
- discarica per rifiuti pericolosi (tra cui ceneri e scarti degli inceneritori).

La normativa definisce anche il piano di sorveglianza e controllo con i necessari parametri chimici, chimico-fisici, idrogeologici, meteorologici e topografici da determinare periodicamente con una stabilita frequenza delle misurazioni. L'uso delle discariche per il rifiuto indifferenziato deve essere assolutamente evitato. L'Unione Europea con propria direttiva ha stabilito che in discarica devono finire solo materiali a basso contenuto di carbonio organico e materiali non riciclabili, in altre parole, dando priorità al recupero di materia, la direttiva prevede il compostaggio ed il riciclo quali strategie primarie per lo smaltimento dei rifiuti (del resto la legge prevede che la raccolta differenziata debba raggiungere il 65% entro il 2011). Per assolvere efficacemente al suo compito, e cioè limitare le emissioni nocive e non diventare sorgente di inquinamento per il suolo o per l'idrosfera, una discarica deve essere progettata in modo adeguato e secondo tutte le relative norme di legge.

Praticamente le discariche moderne devono essere costruite secondo una struttura a barriera geologica in modo da isolare i rifiuti dal terreno, rispettare gli standard igienici e la biosfera, riutilizzare i biogas prodotti come combustibile per generazione di energia. La struttura in genere è del tipo a "deposito sotterraneo", costituita dal basso verso l'alto nel seguente modo:

- un fondo passivo di argilla e isolamento plastico (geomembrana);
- uno strato di sabbia per l'assorbimento, recupero e successivo trattamento del percolato;
- lo strato di rifiuti;
- un successivo strato superiore di terra per la copertura e la crescita di piante;
- dei camini di esalazione e recupero per il gas (nel caso di discariche RSU).

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

°01.02.01 Bioreti antierosione

°01.02.02 Geomembrana

°01.02.03 Geostuoie

°01.02.04 Strato di copertura (capping)

°01.02.05 Strato drenante

°01.02.06 Tubi drenanti

°01.02.07 Vasca di accumulo percolato

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Bioreti antierosione

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Discarica rifiuti solidi urbani**

Sono formate da uno strato di fibra vegetale (grammatura minima 400 g/mq) compattata attraverso agugliatura e accoppiata ad una reticella di supporto di materiale biodegradabile e/o da una pellicola di cellulosa senza alcun collante, cucitura o materiali plastici.

Le bioreti possono essere realizzate in juta, in cocco, in paglia, in truciolare o in altre fibre vegetali; sono spesse circa 10 mm e sono disponibili in rotoli. Le stuoie di paglia sono quelle che si decompongono più velocemente, mentre quelle di cocco o agave, le più resistenti, sono indicate per interventi con alto grado di erosione e con notevole pendenza. In commercio si trovano anche biostuoie preseminate, preconciate o preammendate. Formati da corde intrecciate di varie dimensioni e caratteristiche:

- diametro corda di 4-5 mm;
- maglia rete di 10-50 mm;
- resistenza alla trazione di 5-15 N/m;
- peso pari a 200-1500 g/m<sup>2</sup>.

### ***Modalità di uso corretto:***

La funzione della biorete è quella di rallentare la velocità di scorrimento superficiale dell'acqua fornendo così una protezione antierosiva e favorendo l'attecchimento della vegetazione.

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

- eliminazione di pietrame e ramaglie, livellamenti e scoronamenti delle scarpate;
- posizionamento di un doppio strato di rete e successivo ricoprimento con terreno;
- stesura dei rotoli di rete lungo la linea di massima pendenza (verificare che la rete non sia troppo tesa e che i vari rotoli abbiano una sovrapposizione di almeno 15 cm);
- controllare la perfetta aderenza tra rete e terreno naturale per evitare mancati inerbimenti;
- fissaggio della rete utilizzando picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete;
- intasamento dei bordi laterali con terreno vegetale;
- semina (minimo 40 g/mq) di sementi di specie erbacee e relativa irrigazione (soprattutto nei periodi di siccità);
- eventuale concimazione per garantire una adeguata germogliazione.

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.01.A01 Depositi superficiali***

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

### ***01.02.01.A02 Difetti di ancoraggio***

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

### ***01.02.01.A03 Difetti di attecchimento***

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

### ***01.02.01.A04 Mancanza di terreno***

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

### ***01.02.01.A05 Mancata aderenza***

---

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

### ***01.02.01.A06 Perdita di materiale***

---

Perdita del materiale costituente la bioreti antierosione quali terreno, radici, ecc..

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

# Geomembrana

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Discarica rifiuti solidi urbani**

La funzione di impermeabilizzazione in copertura delle discariche viene realizzata con una geomembrana generalmente del tipo rinforzata; essa è costituita da una geogriglia in polipropilene rivestita con uno strato di polietilene a bassa densità (LPDE)

### ***Modalità di uso corretto:***

Le geomembrane devono essere protette dai danneggiamenti meccanici che possono essere causati dal materiale di copertura o da quello sottostante e pertanto può essere conveniente utilizzare un geotessile non tessuto e/o uno strato di sabbia.

Inoltre per evitare deformazioni significative della geomembrana durante l'installazione e per assicurare una protezione a lungo termine è raccomandato l'uso di un non tessuto di una certa grammatura.

Ogni fornitura deve essere corredata da una dichiarazione di conformità redatta dal produttore (secondo le modalità previste dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050) nella quale si evince la quantità, il tipo e le caratteristiche del materiale fornito ed il riferimento alla data e alla località di consegna.

Il materiale deve essere distribuito da aziende operanti secondo gli standard della certificazione di qualità ISO 9001; il certificato dovrà essere sottoposto alla preventiva autorizzazione della direzione dei lavori prima della posa in opera.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.02.A01 Alterazioni superficiali***

Presenza di erosioni con variazione della rugosità superficiale.

### ***01.02.02.A02 Deformazione***

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

### ***01.02.02.A03 Degrado chimico - fisico***

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

### ***01.02.02.A04 Deliminazione e scagliatura***

Disgregazione in scaglie delle superfici.

### ***01.02.02.A05 Deposito superficiale***

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### ***01.02.02.A06 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio***

Difetti nella posa degli elementi costituenti il manto superficiale con conseguente errata sovrapposizione degli stessi e rischio di infiltrazioni di acqua piovana.

### ***01.02.02.A07 Disgregazione***

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

### ***01.02.02.A08 Distacco***

---

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

#### ***01.02.02.A09 Distacco dei risvolti***

---

Fenomeni di distacco dei risvolti verticali perimetrali e dei sormonti delle guaine e relative infiltrazioni di acqua nelle parti sottostanti del manto.

#### ***01.02.02.A10 Mancata aderenza***

---

Imperfetta aderenza tra la membrana ed il terreno che provoca percolamento di materiale.

#### ***01.02.02.A11 Perdita di materiale***

---

Perdita del materiale costituente la superficie della geogriglia.

#### ***01.02.02.A12 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali***

---

Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc.).

#### ***01.02.02.A13 Rottura***

---

Rottura degli elementi costituenti il manto superficiale.

## Elemento Manutenibile: 01.02.03

# Geostuoie

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Discarica rifiuti solidi urbani**

Sono strutture a tre dimensioni con uno spessore che va da 1 a 2,5 cm. Sono formate da filamenti sottili di materiale sintetico attorcigliati fino a formare uno strato molto deformabile con un indice dei vuoti superiore al 90%. Esistono anche stuoie preintasate con ghiaio e bitume e con manto vegetale già cresciuto.

### ***Modalità di uso corretto:***

Le geostuoie si utilizzano per aumentare la resistenza all'erosione causata dalle piogge e dalle acque di ruscellamento in quanto formano un rinforzo superficiale nella fase di crescita della vegetazione.

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

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

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.03.A01 Depositi superficiali***

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

### ***01.02.03.A02 Difetti di ancoraggio***

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

### ***01.02.03.A03 Difetti di attecchimento***

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

### ***01.02.03.A04 Mancanza di terreno***

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

### ***01.02.03.A05 Mancata aderenza***

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

### ***01.02.03.A06 Perdita di materiale***



---

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.04

# Strato di copertura (capping)

**Unità Tecnologica: 01.02****Discarica rifiuti solidi urbani**

La copertura finale delle discariche (capping) prevede come ultima sistemazione il riporto di uno strato di terreno vegetale per la rinaturalizzazione dell'area. Il terreno deve essere sistemato al di sopra dell'impermeabilizzazione che può essere realizzata con argilla naturale o con geomembrane.

### ***Modalità di uso corretto:***

E' da preferire un terreno vegetale caratterizzato da una buona permeabilità e resistenza al taglio tali da garantire una sua stabilità al di sopra del piano critico rinforzato evitando pertanto fenomeni di scorrimento lungo la guaina.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.04.A01 Eccessiva vegetazione***

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce il deflusso delle acque.

### ***01.02.04.A02 Intasamenti***

Depositi di acque dovuti al cattivo funzionamento del drenaggio inferiore.

### ***01.02.04.A03 Ostruzioni***

Deposito di materiale alluvionale che impedisce il normale funzionamento del drenaggio.

### ***01.02.04.A04 Scalzamento***

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento del terreno lungo la guaina.

### ***01.02.04.A05 Sottoerosione***

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle guaine sottostanti.

## Elemento Manutenibile: 01.02.05

# Strato drenante

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Discarica rifiuti solidi urbani**

Generalmente lo strato drenante di una discarica è realizzato con un geocomposito che presenta un nucleo centrale tridimensionale realizzato in monofilamenti di polipropilene racchiuso da due geotessili non tessuti filtranti (che sono termosaldati tra di loro) realizzati anch'essi in filamenti di polipropilene. La funzione principale è quella di captare il biogas e le acque di condensa del percolato. I filtri così ottenuti vengono resi solidali al nucleo tramite una cucitura longitudinale.

Le progettazioni più recenti prevedono di solito una doppia impermeabilizzazione con argilla compattata e geomembrana; per migliorare tale sistema di captazione e per monitorare la tenuta tra i due strati viene inserito un elemento drenante che possa captare il percolato derivante da eventuali perdite della geomembrana.

### ***Modalità di uso corretto:***

Il geocomposito fornisce la massima prestazione drenante nella direzione longitudinale e pertanto è buona norma provvedere alla sua posa dislocandolo lungo tale direzione e facendo in modo che tale direzione sia anche quella prevista del flusso.

Provvedere al ricoprimento del geocomposito subito dopo la posa in opera per evitare danni causati dalle radiazioni ultraviolette e/o dalle azioni dinamiche indotte dal vento.

L'elemento drenante deve essere realizzato con materiale incompressibile, di elevata resistenza chimica, che non danneggi meccanicamente la membrana sotto gli elevatissimi carichi statici di esercizio. Inoltre l'elemento drenante deve consentire un alta capacità di flusso del fluido preferibilmente orientato verso i pozzetti di esplorazione.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.05.A01 Deformazione***

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

### ***01.02.05.A02 Errori di pendenza***

Errore nella posizione dello strato drenante con conseguente insufficiente deflusso delle acque e ristagno delle stesse.

### ***01.02.05.A03 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

### ***01.02.05.A04 Infragilimento e porosizzazione della membrana***

Infragilimento della membrana con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

### ***01.02.05.A05 Ristagni d'acqua***

Fenomeni di ristagno d'acqua che non riesce ad essere smaltita dallo strato drenante.

### ***01.02.05.A06 Rottura***

Rottura degli elementi costituenti il sistema drenante.

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

---

### ***01.02.05.C01 Controllo dello stato***

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare che lo strato filtrante svolga la propria funzione soprattutto quando si verificano ristagni di acqua.

Requisiti da verificare: 1) *Capacità drenante.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione;* 2) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 3) *Infragilimento e porosizzazione della membrana;* 4) *Rottura;* 5) *Ristagni d'acqua.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

# Tubi drenanti

**Unità Tecnologica: 01.02****Discarica rifiuti solidi urbani**

I tubi drenanti utilizzati per le discariche sono generalmente tubi microfessurati; vengono realizzati in polietilene neutro ad alta densità HDPE colorato e stabilizzato ai raggi ultravioletti. I diametri possono variare da un minimo di 110 mm ad un massimo di 200 mm.

### ***Modalità di uso corretto:***

Le principali applicazioni dei tubi drenanti microfessurati avvengono per interrimento in trincea; essi hanno la funzione di captare l'acqua proveniente dal sistema drenante installato.

Può essere installato in un intervallo di temperatura compreso tra i -50 °C e i 60 °C e con particolare resistenza meccanica può essere posato anche in terreni chimicamente aggressivi.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.06.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

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

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

### ***01.02.06.A03 Erosione***

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

### ***01.02.06.A04 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***01.02.06.A05 Penetrazione di radici***

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

### ***01.02.06.A06 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causarne l'ostruzione.

## Elemento Manutenibile: 01.02.07

# Vasca di accumulo percolato

**Unità Tecnologica: 01.02****Discarica rifiuti solidi urbani**

Sono generalmente di forma circolare formati da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo

### ***Modalità di uso corretto:***

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

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.07.A01 Abrasione***

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale.

### ***01.02.07.A02 Corrosione***

Corrosione delle parti metalliche quali tombini di ispezione.

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

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

### ***01.02.07.A04 Intasamento***

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

### ***01.02.07.A05 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei pozzetti e/o dei condotti che può causare il reflusso delle acque.

## Unità Tecnologica: 01.03

# Strutture in sottosuolo

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

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

°01.03.01 Strutture di contenimento

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Strutture di contenimento

**Unità Tecnologica: 01.03****Strutture in sottosuolo**

Le unità tecnologiche, o l'insieme degli elementi tecnici, aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno. Tali strutture possono essere verticali od orizzontali.

### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.03.01.A01 Alveolizzazione***

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

### ***01.03.01.A02 Bolle d'aria***

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

### ***01.03.01.A03 Cavillature superficiali***

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### ***01.03.01.A04 Crosta***

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

### ***01.03.01.A05 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***01.03.01.A06 Deposito superficiale***

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

### ***01.03.01.A07 Disgregazione***

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

### ***01.03.01.A08 Distacco***

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



---

### ***01.03.01.A09 Efflorescenze***

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

---

### ***01.03.01.A10 Erosione superficiale***

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

---

### ***01.03.01.A11 Esfoliazione***

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

### ***01.03.01.A12 Esposizione dei ferri di armatura***

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

---

### ***01.03.01.A13 Fessurazioni***

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

---

### ***01.03.01.A14 Macchie e graffi***

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

### ***01.03.01.A15 Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

### ***01.03.01.A16 Patina biologica***

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

---

### ***01.03.01.A17 Penetrazione di umidità***

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

---

### ***01.03.01.A18 Polverizzazione***

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

### ***01.03.01.A19 Presenza di vegetazione***

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

---

### ***01.03.01.A20 Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

---

### ***01.03.01.A21 Scheggiature***

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

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

### ***01.03.01.C01 Controllo struttura***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Resistenza agli attacchi biologici*; 3) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Disgregazione*; 2) *Distacco*; 3) *Esposizione dei ferri di armatura*; 4) *Fessurazioni*.\_\_

## Unità Tecnologica: 01.04

### Aree a verde

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

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

°01.04.01 Tubi in polietilene

°01.04.02 Sistemi di ancoraggio

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Tubi in polietilene

**Unità Tecnologica: 01.04****Aree a verde**

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

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.04.01.A01 Alterazioni cromatiche***

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

### ***01.04.01.A02 Deformazione***

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

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

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

### ***01.04.01.A04 Errori di pendenza***

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

## Elemento Manutenibile: 01.04.02

# Sistemi di ancoraggio

**Unità Tecnologica: 01.04****Aree a verde**

Essi hanno funzione di ancoraggio della geostuoia. Sono generalmente costituiti da: pali, picchetti, tiranti e tutori. Possono essere costituiti da materiali diversi, legno, materie plastiche, acciaio zincato, ecc..

### ***Modalità di uso corretto:***

Le tipologie geometriche, dimensionali sono, in genere, le seguenti: picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete;

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.04.02.A01 Infracidimento***

Infracidimento delle parti interrate (legno) per insufficiente trattamento con sostanze antimarciume.

### ***01.04.02.A02 Instabilità***

Instabilità degli ancoraggi per insufficiente ancoraggio al suolo o in seguito ad eventi esterni (vento, neve, traumi, ecc.).

## Unità Tecnologica: 01.05

### 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: la carreggiata; la banchina; il margine centrale; i cigli e le cunette; le scarpate; le piazzole di sosta, ecc..

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:***

°01.05.01 Cunette

°01.05.02 Canalette

°01.05.03 Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio

°01.05.04 Tombino stradale

## Elemento Manutenibile: 01.05.01

# Cunette

Unità Tecnologica: 01.05  
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.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.05.01.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

### ***01.05.01.A03 Presenza di vegetazione***

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

### ***01.05.01.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

# Canalette

**Unità Tecnologica: 01.05****Strade**

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

### ***Modalità di uso corretto:***

Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali.

Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.05.02.A01 Difetti di pendenza***

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

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

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

### ***01.05.02.A03 Presenza di vegetazione***

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

### ***01.05.02.A04 Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.



## Elemento Manutenibile: 01.05.03

# Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio

**Unità Tecnologica: 01.05****Strade**

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con conglomerato cementizio per applicazioni stradali.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.05.03.A01 Buche***

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

### ***01.05.03.A02 Difetti di pendenza***

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

### ***01.05.03.A03 Distacco***

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

### ***01.05.03.A04 Fessurazioni***

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

### ***01.05.03.A05 Sollevamento***

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

### ***01.05.03.A06 Usura manto stradale***

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

# Tombino stradale

Unità Tecnologica: 01.05  
Strade

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.04.A01 Cedimenti***

Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

#### ***01.05.04.A02 Corrosione***

Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### ***01.05.04.A03 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

#### ***01.05.04.A04 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo del tombino che provoca ostruzione al passaggio dell'acqua.

## Unità Tecnologica: 01.06

# 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 recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate; recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro; recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto; recinzioni in legno; recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica, ecc..

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.; 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:***

°01.06.01 Cancelli in ferro

°01.06.02 Cancelli in legno

°01.06.03 Recinzioni in legno

°01.06.04 Staccionate

°01.06.05 Recinzioni in ferro

°01.06.06 Recinzioni in elementi prefabbricati

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Cancelli in ferro

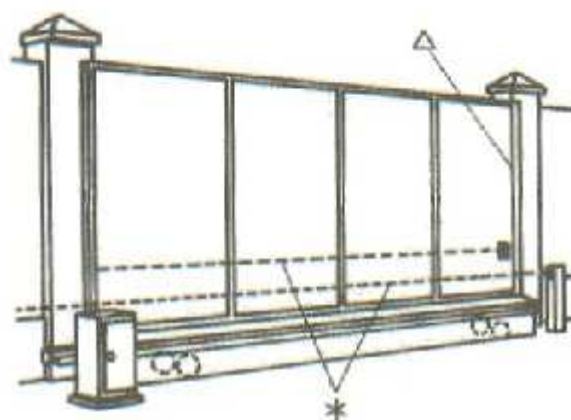
Unità Tecnologica: 01.06

Recinzioni e cancelli

Sono costituiti da insiemi di elementi mobili realizzati in materiale metallico 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. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

### Rappresentazione grafica e descrizione

Cancello automatico



① Cannello scorrevole

Legenda:

△ Costole sensibili

\* Raggi fotoelettrici

### Modalità di uso corretto:

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione; il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante; l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione; la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante; l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola; il tipo; la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min; la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso

soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.06.01.A01 Corrosione***

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

### ***01.06.01.A02 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

### ***01.06.01.A03 Non ortogonalità***

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

## Elemento Manutenibile: 01.06.02

# Cancelli in legno

Unità Tecnologica: 01.06

Recinzioni e cancelli

Sono costituiti da insiemi di elementi mobili realizzati in legno 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. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

### **Modalità di uso corretto:**

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione; il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante; l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione; la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture.

Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante; l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola; il tipo; la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min; la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.02.A01 Azzurratura**

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità e rigetto degli strati di pittura.

### **01.06.02.A02 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **01.06.02.A03 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

### **01.06.02.A04 Infracidamento**

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulenti dovuta ad eccesso di umidità.

### **01.06.02.A05 Non ortogonalità**

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Recinzioni in legno

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Recinzioni e cancelli**

Si tratta di strutture verticali con elementi in legno 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 ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista; integrate negli elementi mancanti o degradati; tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione; colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali all'ambiente circostante.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.06.03.A01 Azzurratura***

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità e rigetto degli strati di pittura.

### ***01.06.03.A02 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***01.06.03.A03 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

### ***01.06.03.A04 Infracidamento***

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulenti dovuta ad eccesso di umidità.

## Elemento Manutenibile: 01.06.04

# Staccionate

**Unità Tecnologica: 01.06****Recinzioni e cancelli**

Si tratta di strutture in legno, con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico, generalmente in essenza di pino o castagno, realizzate con pali (decortinati) a Croce di Sant'Andrea, di diametro di circa 10-12 cm, costituite da corrimano e diagonali montati ad interasse di circa 1,5-2,00 m con altezza fuori terra di circa 1 m, assemblati con ferramenta in acciaio zincato e ancorati su plinti di fondazione.

### ***Modalità di uso corretto:***

Effettuare i dovuti trattamenti anti imputrescenza dei paletti nella parte interrata. Verifica degli elementi di assemblaggio e della stabilità delle staccionate.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

### ***01.06.04.A02 Infracidamento***

Degradazione che si manifesta con la perdita di consistenza delle parti per eccesso di umidità. In particolare sono interessate le zone più esposte agli agenti atmosferici.

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

Perdita di parti costituenti con relativo indebolimento della stabilità delle strutture.



## Elemento Manutenibile: 01.06.05

# Recinzioni in ferro

Unità Tecnologica: 01.06

Recinzioni e cancelli

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 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 ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista; integrate negli elementi mancanti o degradati; tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione; colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali all'ambiente circostante.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.05.A01 Corrosione**

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

### **01.06.05.A02 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

### **01.06.05.A03 Mancanza**

Caduta e perdita di parti o maglie metalliche.

## Elemento Manutenibile: 01.06.06

# Recinzioni in elementi prefabbricati

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Recinzioni e cancelli**

Si tratta di strutture verticali con elementi prefabbricati in cls realizzati, in forme diverse, da elementi ripetuti con la funzione di delimitazione e chiusura delle aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

### ***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 ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista; integrate negli elementi mancanti o degradati; tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione; colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali all'ambiente circostante.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.06.06.A01 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***01.06.06.A02 Deposito superficiale***

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

### ***01.06.06.A03 Distacco***

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

### ***01.06.06.A04 Erosione superficiale***

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

### ***01.06.06.A05 Fessurazioni***

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

### ***01.06.06.A06 Perdita di materiale***

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

---

***01.06.06.A07 Presenza di vegetazione***

---

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

# INDICE

<b>01</b>	<b>Onere di messa in sicurezza discarica r.s.n.</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Onere di ingegneria naturalistica		4
01.01.01	Gabbionate		5
01.01.02	Trincee drenanti a cielo coperto		7
01.02	Discarica rifiuti solidi urbani		8
01.02.01	Bioreti antierosione		9
01.02.02	Geomembrana		11
01.02.03	Geostuoie		13
01.02.04	Strato di copertura (canning)		15
01.02.05	Strato drenante		16
01.02.06	Tubi drenanti		18
01.02.07	Vasca di accumulo percolato		19
01.03	Strutture in sottosuolo		20
01.03.01	Strutture di contenimento		21
01.04	Aree a verde		24
01.04.01	Tubi in polietilene		25
01.04.02	Sistemi di ancoraggio		26
01.05	Strade		27
01.05.01	Cunette		28
01.05.02	Canalette		29
01.05.03	Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio		30
01.05.04	Tombino stradale		31
01.06	Recinzioni e cancelli		32
01.06.01	Cancelli in ferro		33
01.06.02	Cancelli in legno		35
01.06.03	Recinzioni in legno		36
01.06.04	Staccionate		37
01.06.05	Recinzioni in ferro		38
01.06.06	Recinzioni in elementi prefabbricati		39

**IL TECNICO**

Ing. Giuseppe Butera



Beta Servizi Ingegneria S.r.l.

**Comune di Marineo**  
**Provincia di Palermo**

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**OGGETTO:** Messa in sicurezza ex discarica per r.s.u. sita in c.da Giampietra

**COMMITTENTE:** Comune di Marineo

Comune di Marineo, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Butera

## 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

## 01.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Gabbionate</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza alla trazione. Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deposito superficiale; 3) Difetti di tenuta; 4) Patina biologica; 5) Perdita di materiale; 6) Rotture. __	Ispezione	ogni settimana
<b>01.01.02</b>	<b>Trincee drenanti a cielo coperto</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la funzionalità della trincea verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla trazione. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni; 2) Eccessiva vegetazione; 3) Scalzamento; 4) Sottoerosione; 5) Intasamenti. __	Ispezione	ogni 6 mesi

## 01.02 - Discarica rifiuti solidi urbani

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Bioreti antierosione</b>		
01.02.01.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza. __	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Geomembrana</b>		
01.02.02.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato della geomembrana e che non vi siano mancanze o infiltrazioni sulla superficie. Verificare la tenuta degli elementi di ancoraggio.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza al punzonamento; 2) Resistenza agli agenti atmosferici. Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni superficiali; 2) Deformazione; 3) Degrado chimico - fisico; 4) Delaminazione e scagliatura; 5) Deposito superficiale; 6) Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio; 7) Disgregazione; 8) Distacco; 9) Distacco dei risvolti; 10) Mancata aderenza; 11) Perdita di materiale; 12) Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali; 13) Rottura.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.02.03</b>	<b>Geostuoie</b>		
01.02.03.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza. __	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.02.04</b>	<b>Strato di copertura (capping)</b>		
01.02.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la superficie di ricoprimento verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque e che le guaine sottostanti siano opportunamente coperte dal terreno vegetale.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Eccessiva vegetazione; 2) Scalzamento; 3) Sottoerosione; 4) Intasamenti. __	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>01.02.05</b>	<b>Strato drenante</b>		
01.02.05.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare che lo strato filtrante svolga la propria funzione soprattutto quando si verificano ristagni di acqua.</i> Requisiti da verificare: 1) Capacità drenante. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Fessurazioni, microfessurazioni; 3) Infrasilimento e	Controllo a vista	ogni 6 mesi

<b>01.02.06</b>	<i>porosizzazione della membrana: 4) Rottura: 5) Ristagno d'acqua.</i>		
	<b>Tubi drenanti</b>		
01.02.06.C01	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza allo schiacciamento. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni. __	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.07</b>	<b>Vasca di accumulo percolato</b>		
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della vasca e del tombino di copertura, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Intasamento. __	Ispezione	ogni 12 mesi

## 01.03 - Strutture in sottosuolo

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Strutture di contenimento</b>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza agli agenti aggressivi; 2) Resistenza agli attacchi biologici; 3) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Disgregazione; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 01.04 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Tubi in polietilene</b>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:</i> <i>-tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità de sostegni dei tubi; -presenza di acqua di condensa; -coibentazione dei tubi.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Errori di pendenza; 4) Deformazione. __	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.04.02</b>	<b>Sistemi di ancoraggio</b>		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo della stabilità al suolo.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Infracidimento; 2) Instabilità. __	Controllo	ogni 3 mesi

## 01.05 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Cunette</b>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.05.02</b>	<b>Canalette</b>		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo canalizzazioni <i>Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza __	Controllo	ogni 3 mesi

<b>01.05.03</b>	<i>di vegetazione: 4) Rottura.</i>		
	<b>Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio</b>		
01.05.03.C01	Controllo: Controllo manto stradale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i> Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale. __	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.05.04</b>	<b>Tombino stradale</b>		
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello di eventuali cedimenti, intasamenti e fenomeni di corrosione o degrado.</i> __	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 01.06 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Cancelli in ferro</b>		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo organi apertura-chiusura <i>Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre false e violente. Anomalie riscontrabili: 1) Non ortogonalità. __	Aggiornamento	ogni 4 mesi
01.06.01.C01	Controllo: Controllo elementi a vista <i>Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione. __	Aggiornamento	ogni anno
<b>01.06.02</b>	<b>Cancelli in legno</b>		
01.06.02.C02	Controllo: Controllo organi apertura-chiusura <i>Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre false e violente. Anomalie riscontrabili: 1) Non ortogonalità. __	Aggiornamento	ogni 4 mesi
01.06.02.C01	Controllo: Controllo elementi a vista <i>Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Azzurratura; 2) Decolorazione; 3) Infracidamento; 4) Deformazione. __	Aggiornamento	ogni anno
<b>01.06.03</b>	<b>Recinzioni in legno</b>		
01.06.03.C01	Controllo: Controllo elementi a vista <i>Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Azzurratura; 2) Decolorazione; 3) Deformazione; 4) Infracidamento. __	Aggiornamento	ogni anno
<b>01.06.04</b>	<b>Staccionate</b>		
01.06.04.C01	Controllo: Controllo elementi a vista <i>Controllo degli elementi in vista finalizzato alla ricerca di eventuali anomalie causa di usura. Verifica degli elementi di assemblaggio e della stabilità delle staccionate.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Infracidamento; 3) Mancanza.	Aggiornamento	ogni anno
<b>01.06.05</b>	<b>Recinzioni in ferro</b>		
01.06.05.C01	Controllo: Controllo elementi a vista <i>Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza. __	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.06.06</b>	<b>Recinzioni in elementi prefabbricati</b>		



01.06.06.C01	Controllo: Controllo elementi a vista <i>Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie causa di usura.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Fessurazioni; 2) Erosione superficiale; 3) Distacco.	Aggiornamento	ogni 3 anni
--------------	--	---------------	-------------

# INDICE

<b>01</b>	<b>Onere di messa in sicurezza discarica r.s.u.</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Onere di ingegneria naturalistica		2
01.01.01	Gabbionate		2
01.01.02	Trincee drenanti a cielo coperto		2
01.02	Discarica rifiuti solidi urbani		2
01.02.01	Biorreti antierosione		2
01.02.02	Geomembrana		2
01.02.03	Geostuoie		2
01.02.04	Strato di copertura (cannino)		2
01.02.05	Strato drenante		2
01.02.06	Tubi drenanti		3
01.02.07	Vasca di accumulo percolato		3
01.03	Strutture in sottosuolo		3
01.03.01	Strutture di contenimento		3
01.04	Aree a verde		3
01.04.01	Tubi in polietilene		3
01.04.02	Sistemi di ancoraggio		3
01.05	Strade		3
01.05.01	Cunette		3
01.05.02	Canalette		3
01.05.03	Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio		4
01.05.04	Tombino stradale		4
01.06	Recinzioni e cancelli		4
01.06.01	Cancelli in ferro		4
01.06.02	Cancelli in legno		4
01.06.03	Recinzioni in legno		4
01.06.04	Staccionate		4
01.06.05	Recinzioni in ferro		4
01.06.06	Recinzioni in elementi prefabbricati		4

**IL TECNICO**

Ing. Giuseppe Butera



Beta Servizi Ingegneria S.r.l.

**Comune di Marineo**  
**Provincia di Palermo**

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

**OGGETTO:** Messa in sicurezza ex discarica per r.s.u. sita in c.da Giampietra

**COMMITTENTE:** Comune di Marineo

Comune di Marineo, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Butera

## 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

### 01.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Gabbionate</b>	
01.01.01.I02	Intervento: Sistemazione gabbioni <i>Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.__</i>	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.__</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Trincee drenanti a cielo coperto</b>	
01.01.02.I02	Intervento: Rifacimento drenaggio <i>Eseguire il rifacimento dello strato drenante superficiale.__</i>	quando occorre
01.01.02.I01	Intervento: Diradamento <i>Eseguire il diradamento delle piante infestanti.</i>	ogni anno

### 01.02 - Discarica rifiuti solidi urbani

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Bioreti antierosione</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle bioreti.__</i>	quando occorre
01.02.01.I02	Intervento: Semina <i>Eseguire la semina della superficie della biorete.__</i>	quando occorre
<b>01.02.02</b>	<b>Geomembrana</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Registrazione ancoraggi <i>Eseguire la registrazione degli elementi di tenuta.__</i>	quando occorre
01.02.02.I02	Intervento: Riparazione <i>Eseguire la riparazione della superficie della geomembrana quando necessario.__</i>	quando occorre
<b>01.02.03</b>	<b>Geostuoie</b>	
01.02.03.I02	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.__</i>	quando occorre
01.02.03.I03	Intervento: Semina <i>Eseguire la semina della superficie della geostuoia.__</i>	quando occorre
01.02.03.I01	Intervento: Diradamento <i>Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia.__</i>	ogni 2 anni
01.02.03.I04	Intervento: Taglio <i>Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.</i>	ogni 2 anni
<b>01.02.04</b>	<b>Strato di copertura (capping)</b>	
01.02.04.I02	Intervento: Ricarica terreno <i>Eseguire una ricarica di terreno vegetale per ripristinare lo strato superficiale a protezione delle guaine.__</i>	quando occorre
01.02.04.I01	Intervento: Diradamento <i>Eseguire il diradamento delle piante infestanti.__</i>	ogni anno
<b>01.02.05</b>	<b>Strato drenante</b>	
01.02.05.I01	Intervento: Ripristino strato drenante <i>Ripristino dello strato drenante con integrazione di materiale dello stesso tipo di quello in opera.__</i>	quando occorre

01.02.05.I02	Intervento: Sostituzione strato drenante <i>Sostituzione dello strato filtrante con materiali idonei.</i> __	quando occorre
<b>01.02.06</b>	<b>Tubi drenanti</b>	
01.02.06.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.02.07</b>	<b>Vasca di accumulo percolato</b>	
01.02.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire lo svuotamento periodico della vasca mediante asportazione dei fanghi di deposito e del percolato accumulato.</i> __	ogni 12 mesi

### 01.03 - Strutture in sottosuolo

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Strutture di contenimento</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i> __	quando occorre

### 01.04 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Tubi in polietilene</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.</i> __	ogni 6 mesi
<b>01.04.02</b>	<b>Sistemi di ancoraggio</b>	
01.04.02.I01	Intervento: Ripristino della stabilità <i>Ripristino della stabilità degli ancoraggi mediante l'esecuzione di scavo di sezione adeguata e relativo ancoraggio al suolo con l'utilizzo di idoneo materiale di riempimento (pietrame, terra, ecc.).</i> __	quando occorre

### 01.05 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Cunette</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Ripristino <i>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.</i> __	quando occorre
<b>01.05.02</b>	<b>Canalette</b>	
01.05.02.I01	Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i> __	ogni 6 mesi
<b>01.05.03</b>	<b>Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio</b>	
01.05.03.I01	Intervento: Ripristino manto stradale <i>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 conglomerato cementizio.</i> __	quando occorre
<b>01.05.04</b>	<b>Tombino stradale</b>	
01.05.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei tombini.</i>	ogni 12 mesi

**01.06 - Recinzioni e cancelli**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Cancelli in ferro</b>	
01.06.01.I03	Intervento: Sostituzione elementi usurati <i>Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche. __</i>	quando occorre
01.06.01.I01	Intervento: Ingrassaggio degli elementi di manovra <i>Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi. __</i>	ogni 2 mesi
01.06.01.I02	Intervento: Ripresa protezione elementi <i>Ripresa delle protezioni 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.</i>	ogni 6 anni
<b>01.06.02</b>	<b>Cancelli in legno</b>	
01.06.02.I03	Intervento: Sostituzione elementi usurati <i>Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche. __</i>	ogni settimana
01.06.02.I01	Intervento: Ingrassaggio degli elementi di manovra <i>Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi. __</i>	ogni 2 mesi
01.06.02.I02	Intervento: Ripresa protezione elementi <i>Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali. __</i>	ogni 2 anni
<b>01.06.03</b>	<b>Recinzioni in legno</b>	
01.06.03.I02	Intervento: Sostituzione elementi usurati <i>Sostituzione degli elementi in vista di recinzioni usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.</i>	quando occorre
01.06.03.I01	Intervento: Ripresa protezione elementi <i>Ripresa delle protezioni, dei rivestimenti e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali. __</i>	ogni 2 anni
<b>01.06.04</b>	<b>Staccionate</b>	
01.06.04.I01	Intervento: Sostituzione elementi <i>Sostituzione degli elementi usurati con altri analoghi e con le stesse caratteristiche. __</i>	quando occorre
<b>01.06.05</b>	<b>Recinzioni in ferro</b>	
01.06.05.I02	Intervento: Sostituzione elementi usurati <i>Sostituzione degli elementi in vista di recinzioni usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche. __</i>	quando occorre
01.06.05.I01	Intervento: Ripresa protezione elementi <i>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.</i>	ogni 6 anni
<b>01.06.06</b>	<b>Recinzioni in elementi prefabbricati</b>	
01.06.06.I01	Intervento: Sostituzione elementi usurati <i>Sostituzione degli elementi in vista di recinzioni, usurati e/o rotti, con altri analoghi e con le stesse caratteristiche. __</i>	quando occorre

# INDICE

<b>01</b>	<b>Onere di messa in sicurezza discarica r.s.u.</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Onere di ingegneria naturalistica		2
01.01.01	Gabbionate		2
01.01.02	Trincee drenanti a cielo coperto		2
01.02	Discarica rifiuti solidi urbani		2
01.02.01	Biorreti antierosione		2
01.02.02	Geomembrana		2
01.02.03	Geostuoie		2
01.02.04	Strato di copertura (cannino)		2
01.02.05	Strato drenante		2
01.02.06	Tubi drenanti		3
01.02.07	Vasca di accumulo percolato		3
01.03	Strutture in sottosuolo		3
01.03.01	Strutture di contenimento		3
01.04	Aree a verde		3
01.04.01	Tubi in polietilene		3
01.04.02	Sistemi di ancoraggio		3
01.05	Strade		3
01.05.01	Cunette		3
01.05.02	Canalette		3
01.05.03	Pavimentazione stradale in conglomerato cementizio		3
01.05.04	Tombino stradale		3
01.06	Recinzioni e cancelli		4
01.06.01	Cancelli in ferro		4
01.06.02	Cancelli in legno		4
01.06.03	Recinzioni in legno		4
01.06.04	Staccionate		4
01.06.05	Recinzioni in ferro		4
01.06.06	Recinzioni in elementi prefabbricati		4

**IL TECNICO**

Ing. Giuseppe Butera



Beta Servizi Ingegneria S.r.l.

**Comune di Marineo**  
**Provincia di Palermo**

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

**OGGETTO:** Messa in sicurezza ex discarica per r.s.u. sita in c.da Giampietra

**COMMITTENTE:** Comune di Marineo

Comune di Marineo, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Butera



## Adattabilità delle finiture

### 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

#### 01.04 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Tubi in polietilene</b>		
01.04.01.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono 5 mm per le lunghezze, 0,05 mm per le dimensioni dei diametri e 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.</i></p> <p><i>La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>D.M. Sanità 21.3.1973; D.M. Sanità 24.9.1996, n. 572; D.M. 4.8.1999, n. 322; D.M. Sanità 17.12.1999, n. 538; D.M. Sanità 1.12.2000, n. 411; D.M. Sanità 28.3.2003, n. 123; C.M. Sanità 2.12.1978, n. 102; UNI EN 12201-1/2/3/4/5</i></p>		

## Controllabilità tecnologica

### 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

#### 01.02 - Discarica rifiuti solidi urbani

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Discarica rifiuti solidi urbani</b>		
01.02.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto di discarica rifiuti solidi urbani devono essere in grado di resistere a sollecitazioni che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla normativa.</p> <p>Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN ISO 10319; ASTM D 4533; UNI EN ISO 9864. __</p>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.02.04.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>01.02.01</b>	<b>Bioreti antierosione</b>		
01.02.01.R01	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi che compongono le bioreti antierosione devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: I valori di resistenza delle bioreti sia in direzione longitudinale sia trasversale devono essere non inferiori a 15 kN/m e con allungamenti non superiori all' 8%.</p> <p>Riferimenti normativi: ASTM D 4599; ASTM D 3776. __</p>		
<b>01.02.02</b>	<b>Geomembrana</b>		
01.02.02.R01	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi che compongono le geomembrane devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: I valori di resistenza alla trazione devono essere i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- resistenza alla trazione in senso longitudinale &gt; 27kN/m (secondo quanto riportato dalla norma UNI EN ISO 10319);</li> <li>- resistenza alla trazione in senso trasversale &gt; 17 kN/m (secondo quanto riportato dalla norma UNI EN ISO 10319);</li> <li>- un valore dell'allungamento non superiore all' 11%;</li> <li>- resistenza alle azioni tangenziali non inferiore a 290 N (secondo la norma ASTM D 4533).</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: UNI EN ISO 10319; ASTM D 4533; UNI EN ISO 9864. __</p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.02.R02	<p>Requisito: Resistenza al punzonamento</p> <p><i>Le geomembrane devono essere realizzate con materiali in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di punzonamento.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: Deve essere garantita una resistenza al punzonamento non inferiore a 3,5 kN (secondo i valori della norma UNI EN ISO 12236)</p>		
01.02.02.C01	<p>Riferimenti normativi: UNI EN ISO 12236. __</p> <p>Controllo: Verifica generale</p>		
<b>01.02.03</b>	<b>Geostuoie</b>		
01.02.03.R01	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi che compongono le geostuoie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: I valori di resistenza dipendono dal tipo di geostuoia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nel caso di geostuoia tridimensionale i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 1,3 e 1,8 kN/m;</li> <li>- nel caso di geostuoia tridimensionale rinforzata i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 38 e 200 kN/m.</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: Legge 23.3.2001, n. 93; D.M. 1.4.2004; D.P.G.R. Campania 22.7.2002, n. 574. __</p>		
<b>01.02.05</b>	<b>Strato drenante</b>		
01.02.05.R02	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi che compongono l'elemento filtrante delle geomembrane devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: I valori di resistenza alla trazione in senso longitudinale e trasversale devono essere maggiori di 7,3 kN/m (secondo quanto riportato dalla norma UNI EN ISO 10319).</p> <p>Riferimenti normativi: UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN</p>		

01.02.05.R03	13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.		
	<p>Requisito: Resistenza al punzonamento</p> <p><i>Gli elementi che compongono l'elemento filtrante delle geomembrane devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di punzonamento.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Deve essere garantita una resistenza al punzonamento non inferiore a 1,1 kN (secondo i valori della norma UNI EN ISO 12236).</i></p> <p>Riferimenti normativi: UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.</p>		

## Di funzionamento

### 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

#### 01.02 - Discarica rifiuti solidi urbani

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.02</b>	<b>Geomembrana</b>		
01.02.02.R03	<p>Requisito: Resistenza agli agenti atmosferici</p> <p><i>Gli elementi che compongono le geomembrane devono essere in grado di resistere agli agenti atmosferici.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>La resistenza agli agenti atmosferici può essere testata mediante il test allo Xenon a 50 MJ/m2 con conseguente valore non inferiore al 90% U.T.S. (secondo la norma UNI ENV 12224) e appartenente alla classe di resistenza alla termoossidazione B.</i></p>		
01.02.02.C01	<p>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 12224.</i></p> <p>Controllo: Verifica generale</p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

**Di manutenibilità****01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.****01.02 - Discarica rifiuti solidi urbani**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.07</b>	<b>Vasca di accumulo percolato</b>		
01.02.07.R02	Requisito: Pulibilità <i>Le vasche devono essere dotate di sistemi che ne consentano lo svuotamento per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		

## Di stabilità

### 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

#### 01.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
01.01.R02	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.</i></p>		
01.01.01.C01	Riferimenti normativi: -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2. __	Ispezione	ogni settimana
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi

#### 01.02 - Discarica rifiuti solidi urbani

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.07</b>	<b>Vasca di accumulo percolato</b>		
01.02.07.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le vasche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>La resistenza meccanica delle vasche può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-1. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.</i></p>		
	Riferimenti normativi: UNI EN 1253-1. __		

#### 01.03 - Strutture in sottosuolo

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Strutture in sottosuolo</b>		
01.03.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</i></p> <p>Riferimenti normativi: -Legge 5.11.1971 n.1086 (G.U. 21.12.1971 n.321): "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica"; -Legge 2.2.1974 n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; -D.M.LL.PP. 16.1.1996 (5 feb. 1996 n.29): "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"; -Circolare 31.7.1979 n.19581: "Legge 5 novembre 1971 n.1086 art.7, Collaudo statico"; -Circolare 23.10.1979 n.19777: "Competenza amministrativa per la Legge 5 novembre 1971 n.1086 e Legge 2 febbraio 1974 n.64"; -Circolare 4.7.1996 n.156AA/STC del M. LLPP (G.U. del 16.9.1996, S. n.151): "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996"; -Circolare 14.12.1999, n.346/STC: "Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione, di cui alla Legge 5 novembre 1971 n.1086, art.20"; -UNI 6130/1; -UNI 6130/2; -UNI 8290-2; -UNI EN 384; -UNI EN 1356; -UNI ENV 1992 Eurocodice 2; -UNI ENV 1995/1/1.</p> <p>STRUTTURE IN CALCESTRUZZO: -D.M.LL.PP. 3.12.1987 (G.U. 7.5.1988): "Norme tecniche per la progettazione esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"; -D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.1.1996 n.29): "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; -Circolare M.LL.PP. 9.1.1980 n.20049: "Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato"; -Circolare M.LL.PP.16.3.1989 n.31104: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"; -Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture</p>		

01.03.01.C01	<p>metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996".</p> <p><b>STRUTTURE IN ACCIAIO:</b> -D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; -Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996"; -UNI 8634; -UNI 9503; -UNI ENV 1993 Eurocodice 3; -UNI ENV 1999 Eurocodice 9; -SS UNI U50.00.299.0.</p> <p><b>STRUTTURE MISTE:</b> -D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; -UNI ENV 1994 Eurocodice 4.</p> <p><b>STRUTTURE IN LEGNO:</b> -UNI ENV 1995 Eurocodice 5: "Progettazione delle strutture di legno".</p> <p><b>STRUTTURE IN MURATURA:</b> -D.M.LL.PP. 20.11.1987 (G.U. 5.12.1987 n.285 Supplemento): "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"; -Circolare M.LL.PP. 4.1.1989 n.30787: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"; -UNI ENV 1996 Eurocodice 6: "Progettazione delle strutture di muratura".</p> <p>Controllo: Controllo struttura</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
--------------	---	-------------------	--------------

## 01.05 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.04</b>	<b>Tombino stradale</b>		
01.05.04.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i></p>		

## Durabilità tecnologica

### 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

#### 01.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
01.01.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223.</i></p>		
01.01.01.C01	<p>Riferimenti normativi: -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2. _</p> <p>Controllo: Controllo generale</p>	Ispezione	ogni settimana



## Funzionalità tecnologica

### 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

#### 01.02 - Discarica rifiuti solidi urbani

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.05</b>	<b>Strato drenante</b>		
01.02.05.R01	<p>Requisito: Capacità drenante</p> <p><i>Lo strato drenante deve essere realizzato con materiali privi di impurità, esente da difetti e con superficie regolare.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Deve essere garantita una capacità drenante: trasmissività in verticale pari a 9000 l/hm per una pressione applicata di 20 kPa (secondo quanto indicato dalla norma UNI EN ISO 12958).</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.</i></p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.05.C01	Controllo: Controllo dello stato		
<b>01.02.06</b>	<b>Tubi drenanti</b>		
01.02.06.R01	<p>Requisito: Resistenza allo schiacciamento</p> <p><i>I tubi drenanti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Il valore della pressione da verificare deve essere &gt; 450 N. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite o altri eventuali irregolarità. E' ammessa una deformazione del diametro interno non superiore al 5%.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.06.C01	Controllo: Controllo tenuta		
<b>01.02.07</b>	<b>Vasca di accumulo percolato</b>		
01.02.07.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le vasche di accumulo del percolato devono essere idone ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo la vasca ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 476; UNI EN 1253.</i></p>		

#### 01.04 - Aree a verde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Tubi in polietilene</b>		
01.04.01.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>D.M. Sanità 21.3.1973; C.M. Sanità 2.12.1978, n. 102; UNI EN 12201-1/2/3/4/5.</i></p>		

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

#### 01.03 - Strutture in sottosuolo

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Strutture in sottosuolo</b>		
01.03.R01	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 9.1.1996 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare l'art.6.1.4 del D.M. recita: " [...] La superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche)".</i></p> <p>Riferimenti normativi: -D.M. 9.1.1996; -Capitolato Generale Opere Pubbliche; -UNI 7699; -UNI 8290-2; -UNI 8403; -UNI 8744; -UNI 8903; -UNI 8981-7; -UNI 9388; -UNI 9398; -UNI 9535; -UNI 9535 FA 1-92; -UNI 9747; -UNI 9747 FA 1-94; -UNI 9944; -UNI 10322.</p> <p>Controllo: Controllo struttura</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C01			
01.03.R02	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>Le strutture di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.</i></p> <p><b>DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)</b></p> <p><b>CLASSE DI RISCHIO: 1;</b></p> <p>Situazione generale di servizio: <i>non a contatto con terreno, al coperto (secco);</i></p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>nessuna;</i></p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p><b>CLASSE DI RISCHIO: 2;</b></p> <p>Situazione generale di servizio: <i>non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);</i></p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>occasionale;</i></p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p><b>CLASSE DI RISCHIO: 3;</b></p> <p>Situazione generale di servizio: <i>non a contatto con terreno, non al coperto;</i></p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>frequente;</i></p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;</p> <p><b>CLASSE DI RISCHIO: 4;</b></p> <p>Situazione generale di servizio: <i>a contatto con terreno o acqua dolce;</i></p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>permanente;</i></p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p><b>CLASSE DI RISCHIO: 5;</b></p> <p>Situazione generale di servizio: <i>in acqua salata;</i></p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: <i>permanente;</i></p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.</p> <p><b>DOVE:</b></p> <p>U = universalmente presente in Europa</p> <p>L = localmente presente in Europa</p> <p>* il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p> <p>Riferimenti normativi: -UNI 8290-2; -UNI 8662/1; -UNI 8662/2; -UNI 8662/3; -UNI 8789; -UNI 8795; -UNI 8859; -UNI 8940; -UNI 8976; -UNI 9090; -UNI 9092/1; -UNI EN 335/1; -UNI EN 335/2; -UNI</p> <p>EN 1000</p> <p>Controllo: Controllo struttura</p>		
01.03.01.C01		Controllo a vista	ogni 12 mesi

**Sicurezza d'uso****01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.****01.06 - Recinzioni e cancelli**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Recinzioni e cancelli</b>		
01.06.R01	<p>Requisito: Resistenza a manovre false e violente</p> <p><i>Le recinzioni ed i cancelli devono essere in grado di resistere a manovre violente in modo di prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Si considerano come livelli minimi le prove effettuate secondo la norma UNI 8612.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>-D.Lgs. 19.9.1994 n.626 (Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro); -UNI 7961; -UNI 8290-2; -UNI 8612; -UNI EN 12445; -CNR-UNI 10011; -CNR 10022; -CEI 61-1; -CEI 64-8.</i></p>		
01.06.02.C02	Controllo: Controllo organi apertura-chiusura	Aggiornamento	ogni 4 mesi
01.06.01.C02	Controllo: Controllo organi apertura-chiusura	Aggiornamento	ogni 4 mesi

## Visivi

### 01 - Opere di messa in sicurezza discarica r.s.u.

#### 01.02 - Discarica rifiuti solidi urbani

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.06</b>	<b>Tubi drenanti</b>		
01.02.06.R02	<p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>I tubi drenanti in polietilene devono essere realizzati con materiali privi di impurità.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Deve essere garantita una superficie minima di captazione &gt; 50 espressa in cm<sup>2</sup>/m . Inoltre è ammessa una tolleranza sulle dimensioni dell'1% in più o in meno.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 12958; UNI EN 13249; UNI EN 13251; UNI EN 13252; UNI EN 13253; UNI EN 13254; UNI EN 13257; UNI EN 13265.</i></p>		

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

Adattabilità delle finiture	pag.	2
Controllabilità tecnologica	pag.	3
Di funzionamento	pag.	5
Di manutenibilità	pag.	6
Di stabilità	pag.	7
Durabilità tecnologica	pag.	9
Funzionalità tecnologica	pag.	10
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	11
Sicurezza d'uso	pag.	12
Visivi	pag.	13

## IL TECNICO

Ing. Giuseppe Butera